

Commune de Saint-Aubin – Sauges

Plan Général d'Evacuation des Eaux

PGEE

Rapport de synthèse

Auteur du dossier : Bureau d'ingénieurs : Colombier, le 26 mai 2009	Signature Au nom du Conseil Communal Le président : Le secrétaire : Saint-Aubin – Sauges, le
Préavis Le conseiller d'Etat chef du Département de la gestion du territoire : Neuchâtel, le	Adoption Par arrêté de ce jour Au nom du Conseil Général Le président : Le secrétaire : Saint-Aubin – Sauges, le
Mise à l'enquête publique Du au Au nom du Conseil Communal : Le président : Le secrétaire : Saint-Aubin – Sauges, le	Approbation Par arrêté de ce jour Au nom du Conseil d'Etat Le président : La chancelière : Neuchâtel, le
Sanction Par arrêté de ce jour Au nom du Conseil d'Etat Le président : La chancelière : Neuchâtel, le	

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Base légale	1
1.2	Objectif	1
1.3	Documents de base	2
1.4	Contenu	2
2	Rapports d'état	3
2.1	Cours d'eau	3
2.1.1	Introduction	3
2.1.2	Ecomorphologie	3
2.1.3	Biologie	6
2.1.4	Méthode	6
2.1.5	Choix des cours d'eau analysés	6
2.1.6	Résultats	7
2.1.7	Conclusion	10
2.2	Rives du lac de Neuchâtel	13
2.2.1	Etat morphologique des rives	13
2.2.2	Ecoulement de cours d'eau	14
2.2.3	Ecoulement de canalisations diverses	14
2.2.4	Conclusion	14
2.3	Eaux claires parasites	15
2.3.1	Introduction	15
2.3.2	Définition et nature des eaux parasites	15
2.3.3	Débits d'eaux parasites aux stations de mesure	15
2.3.4	Inventaire des sources d'eaux parasites	16
2.3.5	Récapitulatif	18
2.3.6	Conclusion	18
2.4	Canalisations	19
2.4.1	Introduction	19
2.4.2	Etat du réseau des canalisations	19
2.4.3	Capacité hydraulique	23
2.4.4	Caractéristiques des ouvrages spéciaux	24
2.4.5	Conclusion	25
2.5	Infiltration	26
2.5.1	Introduction	26
2.5.2	Possibilité d'infiltration	26

2.5.3	Conclusion	26
2.6	Etat du Bassin versant	28
2.6.1	Introduction	28
2.6.2	Caractéristiques des bassins versants	28
2.6.3	Mode d'évacuation des eaux	29
2.6.4	Recommandations	31
2.7	Zones de Danger	32
2.7.1	Introduction	32
2.7.2	Liste des entreprises à risque	32
2.7.3	Voies de communication	32
2.7.4	Temps d'écoulement	33
2.8	Débits	34
2.8.1	Introduction	34
2.8.2	Consommation en eau potable	34
2.8.3	Débits d'eaux usées	34
2.8.4	Débits d'eaux claires	34
3	Concept	36
4	Mesures de correction	38
4.1	Introduction	38
4.2	Description des mesures	38
4.3	Résumé	45
5	Conclusion	47
6	Annexes	48

1 Introduction

1.1 Base légale

Le Plan Général d'Evacuation des Eaux PGEE apporte une nouvelle philosophie dans l'évacuation des eaux allant dans le sens d'un plus grand respect du cycle naturel de l'eau, d'une meilleure gestion du réseau de canalisations et d'une réduction de la quantité d'eaux parasites dites claires (écoulement de toitures et des places de stationnement, par exemple) présentes dans le réseau des eaux usées.

Les bases légales et normes de rédaction d'un PGEE sont les suivantes :

- Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (Leaux), et sa modification du 20 juin 1997
- Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des Eaux (Oeaux)
- Loi cantonale du 15 octobre 1984 sur la protection des eaux et son règlement d'application du 18 février 1987
- Directives concernant l'élaboration du PGEE, publiées par l'Association Suisse des Professionnels de l'Epuración des eaux (VSA), édition 1990
- Manuel d'explication des directives VSA, édition 1993
- Norme Suisse SN 592 000 concernant l'évacuation des eaux des biens-fonds, édition 1990.

La LEaux impose des mesures très restrictives sur l'évacuation des eaux parasites:

Art. 76 : les cantons veillent à ce que, dans un délai de 15 ans au plus à compter de l'entrée en vigueur de la loi, les eaux non polluées à écoulement permanent qui diminuent l'efficacité d'une station d'épuration n'y soient plus amenées

L'élaboration du PGEE est une étape importante dans ce processus d'amélioration et de mise en conformité du réseau d'évacuation.

1.2 Objectif

Les eaux usées de la Commune de Saint-Aubin – Sauges sont récoltées et évacuées le plus rapidement possible vers la station d'épuration. Elles y sont traitées, puis sont rejetées au lac. Cette conception est basée sur des exigences de sécurité, d'hygiène et de confort ; elle présente des effets négatifs lors du développement de l'urbanisation. Les nouveaux travaux d'aménagement et constructions entraînent une augmentation des surfaces imperméables, ce qui accélère l'arrivée d'eaux claires lors de pluie. Le réseau de canalisations et la STEP ne sont pas adaptés à ces débits de pointe et rejettent en cas de fortes précipitations des eaux polluées dans le milieu naturel.

Une nouvelle approche globale du cycle de l'eau a été mise en place. L'état du milieu récepteur ainsi que l'influence des eaux en provenance des surfaces étanches sur l'exutoire et dans les eaux souterraines sont évalués de façon qualitative et quantitative. La nouvelle conception d'évacuation des eaux attache une importance particulière à la rétention, à l'infiltration et à la gestion adéquate de l'écoulement en zone urbanisée.

Une partie de ces mesures d'amélioration du réseau a déjà été réalisée à ce jour dans le cadre des travaux d'entretien courants. Ce rapport a pour but de présenter l'état actuel du réseau et de montrer vers quoi il doit tendre à long terme pour satisfaire aux exigences techniques et légales. Le plan du PGEE représente une situation idéale, avec des eaux claires rejetées directement au milieu naturel, des eaux usées correctement traitées à la STEP et surtout un risque de dégâts dus à l'écoulement d'eau le plus restreint possible.

1.3 Documents de base

L'élaboration du PGEE se base sur les documents suivants :

- Règlement et plan d'aménagement du 9 juin 2004
- Règlement concernant l'évacuation et le traitement des eaux du 11 août 1999
- Plan directeur des égouts (PDE) de 1983
- Cadastre des canalisations établi par Géoconseils SA sur la base des plans de Béroche Energie SA et mis à jour en permanence

1.4 Contenu

Le PGEE aborde différents thèmes qui sont présentés dans les chapitres suivants.

- Rapport d'état sur les cours d'eaux et rives du lac: présentation des écoulements naturels sur le territoire, leur qualité et leur potentiel d'évacuation. Ce rapport a été réalisé en collaboration avec le bureau Aquarius.
- Rapport d'état sur les eaux claires parasites : description et quantification des sources d'eaux claires qui sont acheminées à la STEP par temps sec.
- Rapport d'état sur les canalisations : aperçu de la qualité et de la capacité du réseau d'évacuation, et identification des défauts.
- Rapport d'état sur l'infiltration : présentation du potentiel d'infiltration des eaux claires dans la zone urbanisée de la commune. Deux documents sont la base de la synthèse figurant dans ce rapport : *Délimitation des zones potentielles d'infiltration par géophysique RMT* rédigé par le CHYN et *Rapport sectoriel infiltration* rédigé par le bureau Georéponses.
- Rapport d'état sur le bassin versant : présentation de l'état actuel et futur du bassin versant dans le but de planifier à long terme les infrastructures.
- Rapport d'état sur les zones de danger : présentation des installations potentiellement dangereuses pour le réseau d'évacuation et les temps d'écoulement des eaux usées vers la STEP.
- Calcul des débits d'eaux usées et d'eaux claires, situation actuelle et future.
- Concept : description des principes généraux à appliquer pour l'élaboration des mesures de correction et d'entretien du réseau.
- Mesures de correction : présentation des mesures prévues pour l'assainissement du réseau et l'extension du système séparatif, avec l'estimation des coûts à +/- 20%.

2 Rapports d'état

2.1 Cours d'eau

2.1.1 Introduction

Les cours d'eau assurent un grand nombre de fonctions pour l'écosystème et la société : ils façonnent le paysage, transportent l'eau, charrient des alluvions, alimentent les nappes phréatiques et offrent un espace vital à de nombreux animaux et plantes. Conformément aux « Idées directrices – Cours d'eau suisses » de la Confédération (OFEFP/OFEG 2003), les cours d'eau doivent présenter les caractéristiques suivantes pour assurer ces fonctions :

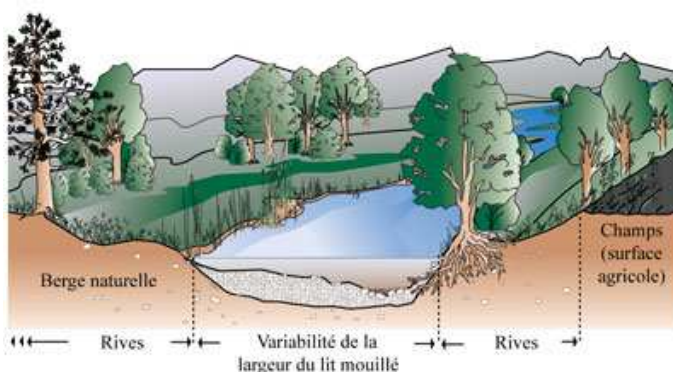
- Un espace suffisant pour permettre l'écoulement de l'eau et le charriage des alluvions, pour présenter une diversité structurale naturelle et assurer la liaison entre les espaces vitaux, pour offrir un lieu de détente à la population, pour atténuer les pics de crue et pour limiter les effets des pollutions.
- Un débit suffisant pour le maintien des espaces vitaux aquatiques.
- Une eau de qualité suffisante : les régimes thermiques et les différents cycles de substances doivent être proches de l'état naturel et ne pas s'en écarter de manière excessive.

2.1.2 Ecomorphologie

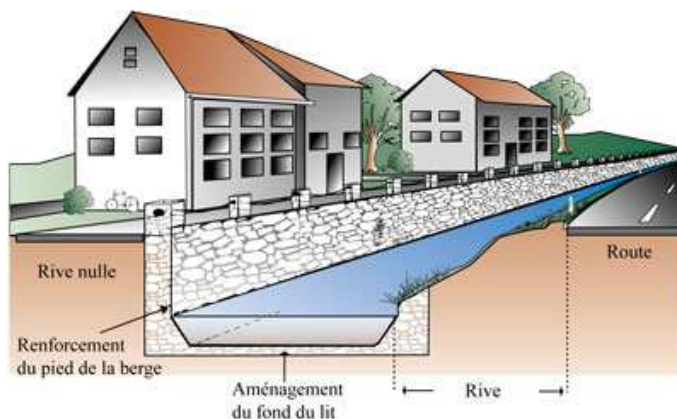
L'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV) a développé une série d'outils d'appréciation des cours d'eau en Suisse. L'outil appelé «Ecomorphologie – niveau R», a été utilisé pour décrire le réseau hydrographique du canton de Neuchâtel. Il s'agit d'une méthodologie qui vise à évaluer l'état structural d'un cours d'eau, c'est-à-dire d'en déterminer l'état naturel sur la base des critères écomorphologiques suivants :

- variabilité de la largeur du lit mouillée
- aménagement du fond du lit
- renforcement du pied de la berge
- largeur et la nature des rives.
- perturbation de la continuité (seuil, barrage, etc.)

L'exemple ci-dessous illustre une écomorphologie naturelle

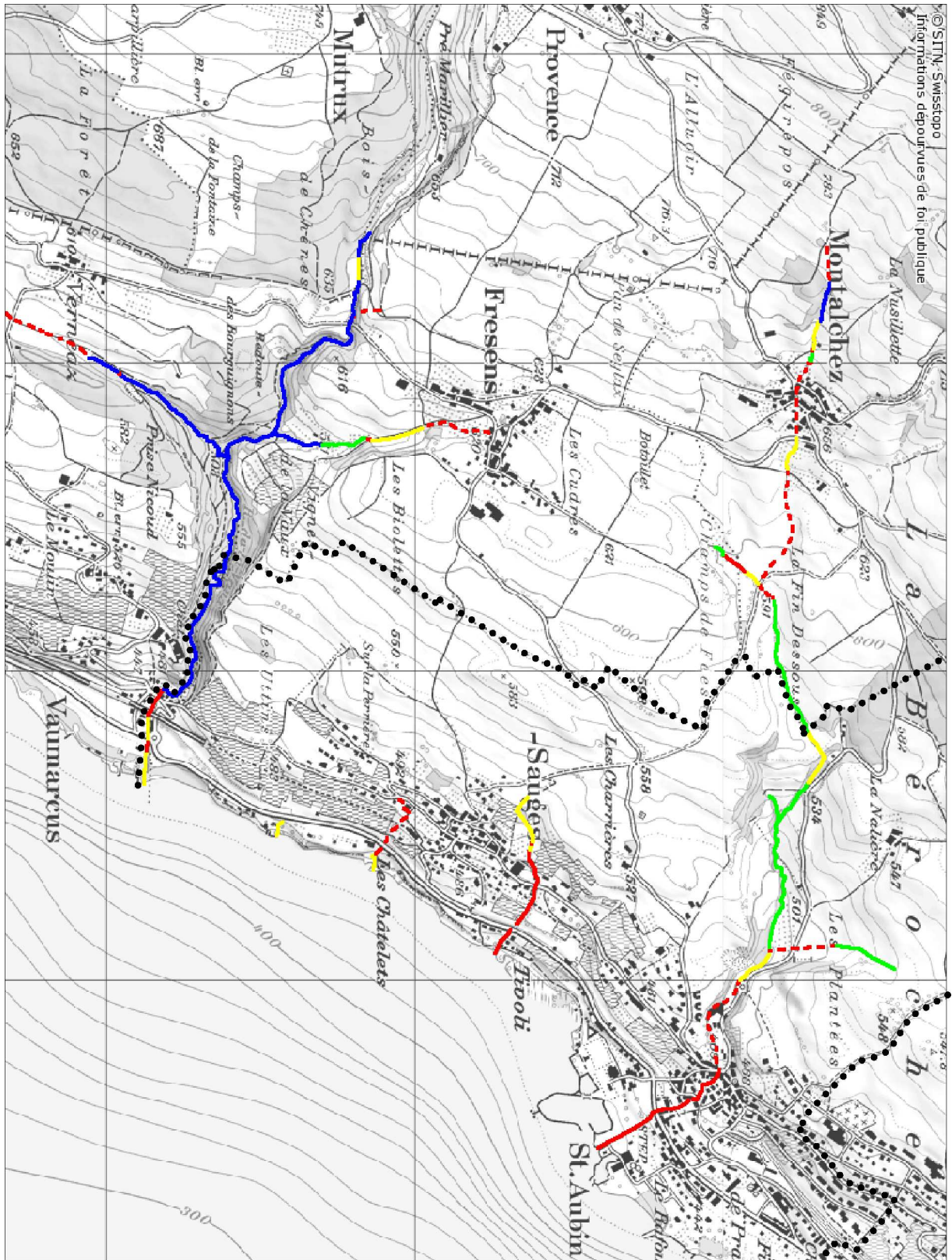


L'exemple ci-dessous illustre une écomorphologie artificielle



Les paramètres sont ensuite évalués selon un système de points qui permet de répartir les tronçons de cours d'eau en quatre classes (cf. figure ci-dessous). Ces classes sont représentées en couleur sur le plan de situation de la page suivante, ce qui permet d'avoir un aperçu rapide de l'état écomorphologique des cours d'eau. Cette situation provient du Service d'Information du Territoire Neuchâtelois (SITN).

Classe	Etat ou type d'atteinte	Représentation
I	naturel / semi-naturel	
II	peu atteint	
III	très atteint	
IV	non naturel / artificiel	
	mis sous terre	



© SITN - Swisstopo
Informations dépourvues de foi publique

2.1.3 Biologie

L'approche réalisée pour l'appréciation biologique des cours d'eau de la commune de St-Aubin a été réalisée à l'aide d'indicateurs biologiques. Ces derniers intègrent dans le temps les perturbations et les atteintes à la qualité de l'eau. De plus, les aspects structurels (cf. chapitre écomorphologie) sont également des paramètres intégrés.

Les deux principaux bioindicateurs utilisés sont les suivants:

- La macrofaune benthique : Il s'agit des invertébrés de moins de 2 mm qui vivent dans et sur le substrat qui constitue le fond d'un milieu aquatique. Par le fait qu'ils constituent un maillon important de la chaîne alimentaire et qu'ils consomment la matière organique présente, ils représentent un outil de diagnose idéal.
- La faune piscicole : Un cours d'eau est un écosystème dans lequel plusieurs espèces de poissons sont susceptibles de se développer. Situé vers le sommet de la chaîne alimentaire, ce groupe faunistique constitue par conséquent un indicateur de la qualité générale. Relevons que les cours d'eau qui se jettent dans le lac ont une importance capitale pour les poissons puisqu'il s'agit du seul milieu dans lequel peut se reproduire la truite de lac (*Salmo trutta lacustris*).

Aucune analyse chimique n'a été réalisée. Ce domaine donne un aperçu de l'état « instantané » des caractéristiques physico-chimiques d'un cours d'eau. Les pollutions ne survenant, dans la très grande majorité des cas, que de manière ponctuelle, seule une analyse qui coïnciderait avec l'évènement perturbateur permettrait de mettre de le mettre clairement en évidence et de le décrire.

2.1.4 Méthode

L'analyse de la macrofaune benthique a été effectuée selon le protocole normalisé IBGN (AFNOR, 2003).

En ce qui concerne la faune piscicole, des données issues de la banque de données de l'Atlas des poissons et cyclostomes de Suisse (Zaugg et al., 2003, mise à jour 2008) ont été assemblées.

2.1.5 Choix des cours d'eau analysés

La commune de St-Aubin possède dans son réseau hydrographique 2 cours d'eau qui ont un régime permanent ou quasi-permanent (c'est-à-dire qu'ils restent en eau toute l'année):

- Le ruisseau de la Vaux
- Le ruisseau du Pontet

et 3 exutoires de collecteurs d'eaux claires qui restent plusieurs fois par année totalement à sec :

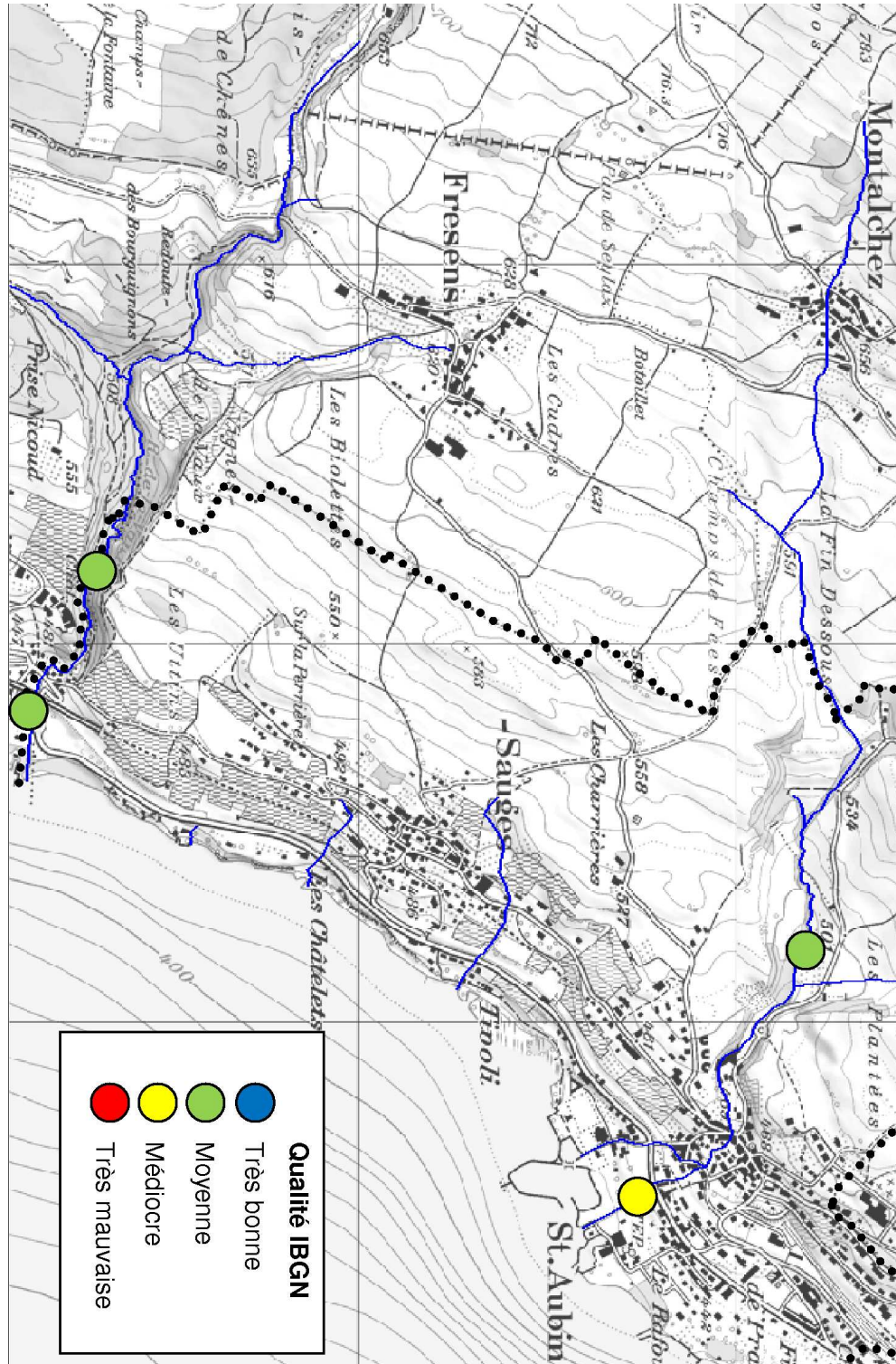
- Le ruisseau des Châtelets
- Le ruisseau de Tivoli
- Le ruisseau de la Sagne

Un cours d'eau dont le régime est temporaire n'est pas favorable au développement de la faune strictement aquatique qui ne peut pas ou très difficilement s'y maintenir. Faire dans ce cas une évaluation de la qualité biologique par les bioindicateurs décrits plus haut donnerait des résultats tronqués. C'est la raison pour laquelle seuls les ruisseaux du Pontet et de La Vaux ont été analysés du point de vue de leur faune biologique.

Les cours d'eau présentant un régime temporaire restent cependant des écosystèmes avec des organismes la plupart du temps singuliers, adaptés à des périodes sans eau plus ou moins prolongées. Aucun outil d'investigation normalisé ou largement utilisé n'est actuellement employé pour évaluer ce type de cours d'eau.

2.1.6 Résultats

La position des prélèvements de macrofaune benthique et les notes obtenues figurent sur la figure ci dessous. Les résultats détaillés des IBGN figurent dans le tableau des conclusions (2.1.7).



Le Pontet

Prélèvements

Trois prélèvements de macrofaune benthique ont été réalisés. Un premier prélèvement a été effectué tout en aval du cours d'eau, toutefois suffisamment loin de l'embouchure pour ne pas être influencé par le lac. Un second a été réalisé au-dessus de la scierie car, à mesure que l'on se dirige vers l'amont, le régime du Pontet devient progressivement périodiquement temporaire. Un dernier échantillon a été prélevé au niveau de la résurgence artésienne afin de préciser si cet apport pouvait potentiellement influencer favorablement la qualité du cours d'eau.

Invertébrés benthiques

La qualité biologique du Pontet peut être qualifiée de moyenne pour la partie amont et de médiocre pour la partie aval. Ceci s'explique avant tout par la morphologie beaucoup plus naturelle du Pontet sur la partie amont en comparaison avec le tronçon urbain (cf. situation, chapitre 2.1.2). Il n'est donc pas possible de mettre en évidence une dégradation de la qualité de l'eau lors de la traversée du village de St-Aubin. L'appréciation de la résurgence artésienne ne permet pas de mettre en évidence de faune typiquement crénale (eau de source) et ne contribue donc probablement pas à l'amélioration de la qualité de l'eau.

Etant donnée la morphologie semi-naturelle du Pontet dans sa partie supérieure, il ressort globalement de l'appréciation de la macrofaune benthique que la rivière n'atteint pas véritablement son potentiel biologique. Un test de robustesse de l'indice IBGN permet cependant de mettre en évidence la présence de plusieurs taxons polluo-sensibles. Outre les atteintes à sa morphologie, l'origine agricole de son bassin versant est certainement la source d'un apport de matière organique non négligeable et probablement diverses autres substances. Des prospections estivales visuelles montrent une croissance élevée d'algues dans des secteurs pourtant ombragés et une odeur forte, caractéristiques d'un phénomène d'eutrophisation. Il est donc possible que la qualité de l'eau s'améliore sensiblement durant l'hiver, lorsque les activités liées à l'agriculture sont arrêtées ou fortement diminuées.

Faune piscicole

Le ruisseau du Pontet a fait l'objet de pêches à l'électricité en 1988. Une population importante de truites de rivière (*Salmo trutta fario*) avait été trouvée en aval de la scierie Burgat. Bien que ces poissons provenaient d'alevinages réguliers, la structure de la population était excellente, indiquant que de la reproduction naturelle était quasiment certaine. Aucun poisson en revanche n'a été inventorié en amont de la scierie, probablement parce que le Pontet y est quelques fois totalement à sec.

Le potentiel piscicole du ruisseau du Pontet est par conséquent élevé puisqu'il possède, localement, les caractéristiques morphologiques favorables à la croissance et à la reproduction de plusieurs espèces de poissons, dont la truite de rivière et parce qu'il est directement connecté au lac. De nombreux obstacles artificiels infranchissables empêchent toutefois les poissons de remonter le cours d'eau. Ces derniers s'étalent depuis l'autoroute jusqu'à l'embouchure de la rivière.

Le potentiel piscicole n'est dès lors pas atteint.

Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)

Le ruisseau du Pontet pourrait accueillir une population de salamandres tachetées dans la partie située en amont de la scierie Burgat. Un suivi réalisé conjointement par le service de la faune ainsi que le Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse n'a pas permis de trouver d'indices de présence en 2007, malgré le signalement de cette espèce quelques années auparavant et la proximité avec d'autres populations, notamment sur la commune de Gorgier.

Ruisseau de La Vaux

Prélèvements

Deux prélèvements de macrofaune benthique ont été réalisés. Un premier prélèvement a été effectué en aval du cours d'eau, sur la partie revitalisée en 2003. Un second échantillon a été prélevé dans la partie forestière située en aval de la limite communale entre St-Aubin et Vaumarcus.

Invertébrés benthiques

La qualité biologique du ruisseau de La Vaux doit être nuancée en fonction du débit. Lorsque le débit est significatif (lors des analyses de la macrofaune benthique), la qualité est similaire entre les stations amont et aval. Elle peut être qualifiée de moyenne. Aucune dégradation n'est par conséquent visible sur les 400 mètres environ qui séparent les 2 stations. Le secteur aval revitalisé en 2001 assure par conséquent des fonctions biologiques similaires aux parties naturelles. Le débit est suffisant pour assurer une bonne auto-épuration.

Lorsque le débit est faible (étiage), divers rejets situés au niveau des voûtages de la route communale et de la voie de chemin de fer influent plus fortement sur la qualité de l'eau, vraisemblablement par un apport de matières organiques. Conjointement à l'échauffement de l'eau en période estivale, ces apports provoquent la prolifération d'algues (cf. photo ci-dessous) et une dégradation visuelle notable de la composition qualitative des organismes aquatiques. Dans ce cas, la capacité d'auto-épuration du ruisseau de La Vaux n'est plus assurée.



Prolifération d'algues dans le ruisseau de La Vaux au mois de juin 2008

Etant donnée la morphologie complètement naturelle du ruisseau de La Vaux sur sa partie supérieure et semi-naturelle dans le secteur aval revitalisé, il ressort globalement de l'appréciation de la macrofaune benthique que la rivière n'atteint pas son potentiel biologique. Il est probable que la qualité de l'eau soit affectée par les activités agricoles du bassin d'alimentation du ruisseau sur sa partie amont. Aucune donnée ne peut toutefois étayer cette hypothèse. De plus, la ceinture boisée est très importante presque tout le long du

tracé et devrait par conséquent jouer le rôle d'une bande tampon efficace entre les parcelles agricoles et la rivière.

Faune piscicole

Le ruisseau de La Vaux a ponctuellement fait l'objet de pêches à l'électricité en 1988 entre l'embouchure et le pied de la voie CFF ; six espèces avaient alors été recensées :

- Gardon (*Rutilus rutilus*)
- Loche franche (*Barbatula barbatula*)
- Chabot (*Cottus gobio*)
- Truite lacustre (*Salmo trutta lacustris*)
- Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)

La présence de truite arc-en-ciel était alors liée à des repeuplements. Cette espèce n'est plus introduite dans les cours d'eau depuis une vingtaine d'années et ne devrait par conséquent plus être présente.

En 2001, dans le cadre de la construction de l'autoroute A5, une échelle à poisson a été construite en aval de la route cantonale afin de faciliter le déplacement des poissons et en particulier la migration des truites lacustres. Dans le cadre de ces travaux, une partie des eaux alimentant le ruisseau a dû être court-circuité, diminuant ainsi la quantité d'eau transitant dans le lit et réduisant sur ce tronçon à néant le débit du ruisseau lors d'étiages sévères.

Le ruisseau de la Vaux a par conséquent un potentiel piscicole élevé puisqu'il est directement connecté au lac et que sa morphologie est très favorable à la croissance et à la reproduction de plusieurs espèces de poissons. Les obstacles artificiels infranchissables principaux empêchant les poissons de remonter le cours d'eau ont été assainis et, malgré la dérivation d'une partie de l'eau alimentant le ruisseau, le débit est encore suffisant pour assurer les déplacements piscicoles.

Le potentiel piscicole peut être considéré comme atteint.

Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)

Cette espèce fait l'objet de divers suivis amateurs et professionnels sur le ruisseau de La Vaux. Ainsi plusieurs données, observations et communications personnelles concordent à dire que le ruisseau de La Vaux est certainement une des plus grande station à salamandres tachetées du canton de Neuchâtel. La conservation et la favorisation de caractéristiques naturelles et hydrobiologiques saines constituent des objectifs indispensables à la pérennité de cette espèce figurant sur la liste rouge des amphibiens menacés de Suisse.

2.1.7 Conclusion

Ruisseaux de la Vaux et du Pontet

La présente note constitue un état de référence pour la qualité biologique des ruisseaux du Pontet et de La Vaux. Elle constitue également une base de travail, lors de réflexions visant à l'amélioration du potentiel environnemental du réseau hydrologique de la commune de St-Aubin mais également à la conservation de ce patrimoine dans le cadre du développement urbanistique communal.

Ruisseaux de Tivoli, des Châtelets et de la Sagne

Les ruisseaux de Tivoli et des Châtelets et de la Sagne ne peuvent décemment pas être considérés comme ruisseaux.

- Le ruisseau de Tivoli n'est alimenté que par les orages d'une certaine importance ou les très fortes pluies et en dehors de ces périodes là, il est quasi à sec.
- Les ruisseaux des Châtelets et de la Sagne ne sont en réalité que des exutoires de canalisations d'eaux claires :

- Le ruisseau des Châtelets se trouve être l'exutoire d'un collecteur d'eaux claires provenant du chemin des Petites Vignes pour sa partie extrême et n'est à ciel ouvert que sur son ultime tronçon avant de s'écouler dans le lac, soit sur ses derniers 50 m et de plus, est sur domaine privé.
- Le ruisseau de la Sagne se trouve également sur domaine privé, se situe en aval de la RC5 et n'est que l'écoulement des drainages de l'ancienne voie CFF.

Evaluation des cours d'eau

	IBGN	Aspects piscicoles	Salamandre tachetée	Ecomorphologie	Potentiel biologique général	Potentiel d'amélioration sur la commune de St-Aubin
Pontet amont	☹️	☹️	☹️	😊	élevé	élevé
Pontet aval	☹️	☹️	☹️	☹️	élevé	élevé
La Vaux amont	☹️	❓	😊	😊	élevé	faible
La Vaux aval	☹️	😊	😊	☹️	élevé	faible

Emplacement	Pontet amont	Pontet source	Pontet aval	La Vaux amont	La Vaux aval
Coordonnées	548.816 194.165	548.909 194.161	549.466 193.735	548.834 192.298	548.195 192.139
Plecoptera					
Leuctridae	1			xx	xx
Nemouridae	4	xx	4	3	4
Perlodidae	4		1		
Taeniopterygidae	1			21	14
Trichoptera					
Glossosomatidae	33	4	3		
Goeridae	4				
Hydropsychidae	2				4
Limnephilidae	10	2	5	14	9
Odontoceridae	2		1		
Polycentropodidae	1		1	6	2
Psychomyiidae			1		
Rhyacophilidae	5		2	1	
Ephemeroptera					
Baetidae	21		4	22	27
Caenidae					
Ephemereillidae	33	1			1
Ephemeridae					
Heptageniidae				34	7
Coleoptera					
Elmidae	1	xx	1	2	
Scirtidae		4			
Diptera					
Chironomidae	9	4	xx	xx	xx
Dixidae	1				
Empididae	3		13		3
Limoniidae			2	12	4
Psychodidae	2	1			
Simuliidae	1		8	10	10
Tipulidae				1	
Crustacea					
Gammaridae	xx	xx	xx	7	xx
Asellidae					1
Odonates					
Cordulegasteridae			1		
Mollusca					
Physidae					1
Sphaeriidae		1			
Achetes					
Erpobdellidae	2				
Glossiphoniidae				1	
Oligochaetes	8		12	8	7
Nemathelminthes				1	
Hydracariens			7		1
\sum taxons	22	Pas d'interprétation possible sur une source	18	17	18
Groupe indicateur	9		7	9	9
IBGN	15		12	14	14

xx = >100 individus

2.2 Rives du lac de Neuchâtel

Les rives du lac de Neuchâtel s'étendent de la limite communale avec Vaumarcus matérialisée par le ruisseau de la Vaux, en Ouest, jusqu'à la limite communale avec Gorgier – Chez-le-Bart, en Est.

2.2.1 Etat morphologique des rives

L'état morphologique de ces rives est très variable selon les secteurs et elles peuvent être classées en trois catégories :

- Zones habitées
- Zone d'utilité publique
- Zones naturelles

Zones habitées

Dans ces secteurs, les rives sont dans l'ensemble relativement bien conservées, dans un état naturel ou semi-naturel, mais généralement bien entretenues. Les propriétaires des biens-fonds arrivant jusqu'au lac ayant à cœur de conserver une qualité de propreté de leur domaine.

Elles peuvent être répertoriées comme suit :

- A Sauges, au Sud de la RC5, sur environ 700 m, sur lesquels les constructions sont essentiellement constituées de villas de maître, faisant plus spécifiquement office de résidence secondaire plutôt que d'habitations principales, mais aussi de quelques petits chalets sans confort. Ces rives se présentent sous forme de falaises, de rives totalement aménagées, d'accès privés pour bateaux, de forêts, de surfaces de jardins ou pelouses, voire même de tronçons conservés dans un état quasi naturel.
- Au Sud du chemin des Pêcheurs, sur environ 200 m, sous forme de petites grèves étroites, de zones de verdure et de roselières, avec toutefois un secteur partiellement chahuté par la présence d'une exploitation de pêche.
- De la STEP jusqu'à la limite communale avec Gorgier – Chez-le-Bart sur environ 650 m, soit plages privées aménagées, ports privés, pelouses, vergers et forêts à l'état naturel ou semi-naturel selon leur état d'entretien.

Zone d'utilité publique

Cette zone est constituée de surfaces aménagées, soit pour le grand public : donc plages, soit de zones portuaires publique et privée ainsi que d'un domaine communal sur lequel se trouve la STEP.

Elle est d'un seul tenant et s'étend du café-restaurant de la plage de Saint-Aubin jusqu'à la STEP sur environ 500 m.

Zones naturelles

Ces zones sont relativement minimales et sont restées dans leur état naturel en raison principalement des difficultés d'accès.

Elles peuvent être répertoriées comme suit :

- De la limite communale avec Vaumarcus, donc du ruisseau de la Vaux en direction de l'Est sur environ 200 m, soit forêt et grèves de roseaux et galets à l'état totalement naturel.
- En Ouest du chemin des Pêcheurs à Sauges, sur environ 300 m, soit falaises et grève relativement étroite.
- En Est du chemin des Pêcheurs jusqu'au café-restaurant de la plage de Saint-Aubin sur environ 300, soit forêt, roselière importante et grève de galets.

2.2.2 Ecoulement de cours d'eau

Les cours d'eau se déversant dans le lac (cf. 2.1.5) ont une action très réduite, voire quasiment nulle, sur les variations de la configuration morphologique des rives, leurs débits étant dans l'ensemble très faibles.

Même lors de très forts orages, aucun dégât important n'a pour le moment dû être constaté, ceci étant probablement la résultante d'un renforcement des rives sur leurs ultimes tronçons inférieurs, ainsi que d'un bon entretien par les services communaux.

2.2.3 Ecoulement de canalisations diverses

Aucun écoulement à risque ou susceptible de contenir des éléments polluants n'a été constaté sur l'ensemble de la longueur du rivage concerné.

2.2.4 Conclusion

Globalement, les rives du lac de Neuchâtel situées sur le territoire de la Commune de Saint-Aubin – Sauges présentent une diversité intéressante, tant d'un point de vue naturel, avec plusieurs zones quasi vierges d'interventions extérieures, que d'un point de vue artificiel, dans la mesure où les zones décrites sont dans l'ensemble bien entretenues et surtout sans excès.

2.3 Eaux claires parasites

Plan en Annexe 1

2.3.1 Introduction

La présence d'eaux claires parasites dans les réseaux d'assainissement pose de nombreux problèmes. Ces eaux diminuent l'efficacité de la station d'épuration, augmentent les coûts d'exploitation et accroissent les charges polluantes rejetées.

Les eaux parasites doivent être séparées des eaux usées et rester dans le cycle hydrologique naturel ou y être reconduites. On trouve des eaux parasites dans les systèmes unitaires et parfois dans les systèmes séparatifs lorsque les canalisations sont endommagées ou en présence de raccordements non conformes.

Le rapport sur l'état des eaux claires parasites a pour objet de mettre en évidence les quantités et l'origine des eaux parasites en vue d'élaborer des propositions d'assainissement.

2.3.2 Définition et nature des eaux parasites

Les eaux claires parasites représentent l'ensemble des eaux non polluées parvenant de manière contrôlée ou non dans le réseau d'égouts par temps sec. Les eaux parasites ont un débit plus ou moins variable dans le temps. On peut distinguer :

- Les eaux parasites permanentes, qui proviennent généralement des fontaines, du captage de ruisseaux ou de sources, d'infiltration des nappes d'eaux souterraines dans les collecteurs, ou encore d'autre sources ponctuelles comme des eaux de refroidissement ou de pompes à chaleur.
- Les eaux parasites saisonnières, dont la quantité est liée à la pluviométrie et à l'état d'humidité du sol. Il s'agit essentiellement des drainages, de certaines sources ou d'eau de pluie directement infiltrée dans le terrain.

2.3.3 Débits d'eaux parasites aux stations de mesure

Des appareils de mesure de débits ont été installés en différents points du réseau du 28 août au 29 octobre 2006. Une période de temps sec du 9 au 15 septembre a permis d'observer la présence d'eaux claires parasites permanentes. En effet, le débit mesuré pendant la nuit correspond presque exclusivement à des eaux parasites, puisque la production d'eau usée est quasiment nulle. On observe sur les résultats des mesures un débit constant entre minuit et 5 h du matin, heure du début des activités ménagères.

STEP

Pendant la période considérée, un débit moyen de 1250 m³ par jour a été mesuré à l'entrée de la STEP. L'ensemble du bassin versant de celle-ci se compose d'environ 4600 habitants. En considérant une consommation d'eau moyenne de 200 litres par habitant et par jour, le débit d'eau usée parvenant à la STEP s'élève à 920 m³ par jour. La différence entre ces deux débits fournit une bonne approximation de l'apport d'eaux claires parasites, qui s'élève ainsi à 330 m³ par jour. Les communes de Gorgier et Saint-Aubin – Sauges se partagent l'origine de ces eaux parasites chacune pour moitié, selon les données du PGEE de Gorgier.

Finalement, on peut considérer que l'eau acheminée vers la STEP par temps sec est constituée à 26 % d'eaux claires parasites.

Station de mesure chambre 65

Route de la Corniche n° 12

Cette station se trouve sur le collecteur du centre du village de Sauges. Il récupère les eaux de la partie supérieure de la route de la Corniche, le chemin du Châble, Les Ruelles, la rue de Ronzeru, le chemin de Fresens et la rue de la Fontanette entre les n° 38 et 58.

Un débit moyen de 2880 l/h a été mesuré pendant la nuit de 0h00 à 5h00, représentant un volume journalier de 69 m³ environ.

Station de mesure chambre 131

Avenue du Lac n° 41

Cette station de mesure se trouve sur le collecteur principal qui relie le village de Sauges à la station de pompage du port de Saint-Aubin. La totalité des eaux claires parasites de Sauges transitent par ce collecteur.

Un débit moyen de 4680 l/h a été mesuré pendant la nuit de 0h00 à 5h00, représentant un volume journalier de 112 m³ environ.

En soustrayant le débit mesuré à la chambre 65, on obtient l'apport d'eau des secteurs de Sauges non considérés dans le chapitre précédent, soit 0.5 l/s, représentant un volume journalier de 43 m³ environ.

Station de mesure chambre 436

Rue du Grand Verger

Le collecteur sur lequel se trouve cette station de mesure récupère les eaux de la partie supérieure de la rue du Senet, rue de la Couronne, rue du Temple 2 à 14 et rue du Crêt-de-la-Fin. Les eaux usées de Fresens – Montalchez, de la Nalière et du Devens arrivent également dans ce collecteur en passant par le tunnel de la RC 2129. En prenant une marge de deux heures, on peut considérer que toutes ces eaux usées se sont écoulées à 2 h et qu'il ne subsiste alors plus que les eaux parasites de Saint-Aubin jusqu'à 5 h.

Partant de ce principe, un débit moyen de 5400 l/h a été mesuré pendant la nuit de 2h00 à 5h00, représentant un volume journalier de 130 m³ environ.

Synthèse

La somme des eaux parasites mesurées sur la commune de Saint-Aubin – Sauges (242 m³/j) dépasse la valeur théorique (165 m³/j) correspondant à la moitié des eaux parasites arrivant à la STEP. Cette différence est due à une succession d'approximations pour leur détermination. Les mesures de Gorgier et de Saint-Aubin – Sauges n'ont pas été effectuées à la même période, entraînant une incertitude quant à la quantité d'eau présente dans le sol. De plus, la précision des appareils de mesure diminue pour des écoulements faibles.

Finalement, les valeurs obtenues donnent une bonne idée de la proportion d'eaux claires parasites présente. Une détermination plus précise nécessiterait l'installation permanente de systèmes de mesure dans les collecteurs entrant à Saint-Aubin – Sauges.

2.3.4 Inventaire des sources d'eaux parasites

Raccordement des fontaines

Quinze fontaines ont été recensées sur le territoire de la commune, leur débit a été mesuré en août 2007. Quatre d'entre elles ne coulaient pas lors de la visite, trois s'écoulaient dans un collecteur d'eaux claires ou directement vers le milieu naturel. Les huit dernières fontaines sont raccordées dans le réseau d'eaux usées, représentant un débit de 0.4 l/s (1566 l/h).

Les fontaines figurent sur le plan des eaux claires parasites. Les détails tels que la situation, le débit et le raccordement sont indiqués ci-dessous.

N°	Lieu	Débit [l/h]	Raccordement
1	Rue de Ronzeru 5	196	EU
2	Rue de la Fontanette 36	237	EU
3	Rue du Haut 10	202	EU
4	Avenue du Lac 51	0	inconnu
5	Rue de la Fontanette 6	667	EC
6	Rue du Débarcadère 26	0	lac
7	Port Est	300	lac
8	Rue de l'Hôpital 6	0	inconnu
9	Rue de l'Hôpital 1	237	EU
10	Rue des Centenaires 3	184	EU
11	Rue de la Reusière 10	33	EU
12	Rue du Temple 28	118	Pontet (EC)
13	Rue de la Poste 5	316	EU
14	Rue du Temple 2	161	EU
15	Rue du Castel 1	0	EU

Raccordement des sources, puits et captage

- Source du quartier Pré Rond, entre la rue de Ronzeru et le chemin de Fresens : raccordé au réseau d'eaux pluviales.

Aucun élément connu de ce type n'est raccordé sur le réseau d'évacuation des eaux usées.

Raccordement des drainages

Les drainages réalisés dans le cadre du syndicat d'améliorations foncières sur les hauts de Sauges sont raccordés directement dans l'exutoire naturel, le Ruisseau de Tivoli.

Par contre, les drainages privés sont raccordés comme les bâtiments, c'est-à-dire pour la majorité dans le réseau unitaire.

Captage de ruisseaux

Aucun ruisseau n'est raccordé au réseau d'évacuation des eaux usées de la commune.

Infiltrations

Les inspections vidéos effectuées sur le réseau de canalisations ont mis en évidence un grand nombre de défauts. En effet, les fissures, joints ou raccordements mal effectués représentent autant de possibilités pour des eaux parasites de pénétrer dans le réseau d'eaux usées. La quantité d'eau ainsi infiltrée est difficile à évaluer, elle dépend de la nature du terrain et de la présence éventuelle d'eaux souterraines. Cette source d'ECP n'est pas permanente, elle est directement influencée par les conditions climatiques.

Un collecteur en béton de 600 mètres environ se trouve dans le lit du Ruisseau du Pontet. Il traverse tout le village de Saint-Aubin depuis la demi-jonction autoroutière jusqu'à un déversoir d'orage sous la route cantonale. Il dispose de quatre chambres de visite partiellement ou totalement immergées. Ce tronçon présente une source potentiellement importante d'eau claire parasite qui dépend également pour une part de l'écoulement dans le ruisseau.

Le collecteur qui relie les bâtiments du Devens et de la Nalière au réseau communal traverse la zone agricole sur une distance de 1200 mètres environ. Cette conduite en béton, dans un état inconnu, est une source probable d'eaux claires parasites ; ce qui expliquerait le débit relativement important mesuré de nuit dans la chambre 436.

Sources diverses ou indéterminées

Aucune autre source significative d'eaux claires parasites n'a été détectée sur le réseau.

2.3.5 Récapitulatif

La quantité d'eaux claires parasites mesurée dans le réseau de Saint-Aubin – Sauges s'élève à 242 m³ par jour. L'apport d'eau est relativement bien réparti sur tout le territoire ; il n'y a pas un secteur particulièrement touché.

Les seules sources d'eaux claires parasites clairement identifiées sont les fontaines, qui représentent un volume journalier de 38 m³, soit 16 %.

Par conséquent, il reste une part importante (84 %) d'eaux claires parasites qui n'est pas identifiée et localisée. Celle-ci vient probablement de l'infiltration par les défauts constatés sur les conduites et dans certaines chambres, ainsi que par les drainages raccordés au réseau unitaire. De plus, la faible capacité d'absorption de la majorité des zones urbanisées entraîne une accumulation d'eau dans les couches supérieures du terrain, s'écoulant naturellement dans des collecteurs en mauvais état jouant ainsi un rôle de drainage.

2.3.6 Conclusion

Les eaux parvenant par temps sec à la STEP contiennent environ 26 % d'eaux claires parasites dont 84 % qui ne sont pas localisées précisément. D'importantes investigations devront être effectuées dans le cadre des projets d'amélioration du réseau pour supprimer ces arrivées d'eau. Une surveillance attentive est également nécessaire lors des divers travaux sur le réseau pour éviter que des conduites soient mal raccordées, créant ainsi une nouvelle source d'eaux claires parasites.

Le concept du PGEE vise à éliminer au maximum les sources d'eaux claires parasites. La situation s'améliorera d'elle-même à la suite de la mise en œuvre des mesures proposées.

Les fontaines raccordées dans les eaux usées devront être déviées vers un exutoire naturel. Ces mesures seront incluses dans les projets généraux d'assainissement et de mise en séparatif par secteur.

2.4 Canalisations

Plan en Annexe 2

2.4.1 Introduction

Le rapport sur l'état des canalisations a pour objectif d'évaluer l'état constructif et hydraulique des canalisations et des ouvrages spéciaux, ainsi que d'apprécier leur fonctionnement.

Il permet au propriétaire et à l'autorité de connaître l'état effectif des infrastructures existantes, ainsi que les rejets non autorisés dans le réseau d'évacuation. L'entretien et la maintenance des infrastructures nécessite une bonne connaissance de leur état.

Il sert à l'ingénieur chargé du PGEE pour l'élaboration du concept d'évacuation et pour la préparation des avant-projets.

Le réseau d'évacuation des eaux de la Commune de Saint-Aubin – Sauges se compose de 18 Km de canalisations dédiées aux eaux usées et mixtes et de 10 Km de canalisations déjà affectées aux eaux claires.

2.4.2 Etat du réseau des canalisations

Généralités

Le constat de l'état d'un réseau d'assainissement est un critère déterminant pour apprécier sa durée de vie, la nécessité d'une réhabilitation ou les possibilités d'une éventuelle réutilisation dans le cadre d'une transformation en système séparatif.

Le vieillissement des réseaux d'égouts se manifeste sous diverses formes :

- Corrosion
- Fissurations
- Déformations
- Infiltrations
- Dépôts
- Pénétrations de racines, etc...

Ces différents dommages peuvent avoir des conséquences graves tant au niveau de la sécurité structurelle des canalisations (effondrements) qu'au niveau de l'exploitation du réseau (obturation, infiltration d'eaux parasites).

L'état du réseau peut être contrôlé visuellement par l'intermédiaire des chambres de visite ou par caméra vidéo dans les collecteurs non visitables.

Repérage des canalisations

Les canalisations principales du réseau sont repérées précisément grâce au relevé de toutes les chambres apparentes. Les nouvelles réalisations effectuées depuis 2001 sont relevées pendant les travaux, ce qui garantit une bonne précision en situation et altimétrie des conduites.

Par contre, la position et le détail des canalisations dans certains secteurs sont encore inconnus. L'absence de chambres de visite visibles et de plans d'exécution détaillés rend très difficile le repérage des conduites. Il s'agit du centre du village de Saint-Aubin et du village de Sauges. Comme ces secteurs sont majoritairement en système unitaire, il y a un grand risque de surcharge du réseau, voir d'inondations, lors de fortes pluies. D'autre part, un dégât sur l'une de ces conduites comme une obturation ou un effondrement pourrait entraîner des situations difficilement prévisibles, mais certainement négatives (refoulement dans des caves, débordement sur la voie publique, écoulement d'eaux polluées dans les ruisseaux).

Un grand nombre de collecteurs principaux est situé sur des parcelles privées. Cette situation entraîne des conflits lors de transformations ou de construction de nouveaux bâtiments. Les nouvelles conduites devraient être placées en priorité sur du domaine public ou en bordure de domaine privé.

On trouve dans ce cas de figure les collecteurs suivants :

- Collecteur principal du syndicat d'épuration, situé entre la route cantonale et le lac, depuis la limite communale avec Gorgier jusqu'au ruisseau du Pontet.
- Collecteur transversal à ce dernier (Lot 14).
- Conduite de refoulement de la station de pompage de la capitainerie qui traverse une zone constructible.
- Collecteur principal entre la route cantonale et le lac, du ruisseau de Tivoli à la station de pompage de la capitainerie, qui traverse des parcelles constructibles et le terrain de sport.
- Collecteur de l'Ouest de Sauges, de la route de Vaumarcus à la route de la Corniche.

Age des canalisations

L'âge des canalisations est difficile à déterminer. Les réalisations antérieures à 2001 n'ont pas fait l'objet d'un relevé systématique ; elles ne peuvent pas être datées avec certitude. Cependant, des tranches chronologiques peuvent être définies en se référant aux archives communales (projets, demande de crédit, etc.) ou à la mémoire collective.

Les canalisations datant de moins de dix ans sont considérées comme récentes ; elles sont reportées sur le plan de l'état des canalisations. La Commune n'ayant jamais exigé de contrôle vidéo lors de la réception des ouvrages, il est impossible de savoir si ces conduites ont vraiment été réalisées dans les règles de l'art.

Par conséquent, les canalisations récentes doivent être considérées comme étant en bon état, sous réserve d'une mauvaise exécution.

Classification des dommages

L'Association Suisse des Professionnels de la Protection des Eaux (VSA) propose une classification des dommages en 5 degrés, indiquant l'urgence d'une réparation à prévoir. Cette évaluation peut s'appliquer autant aux canalisations inspectées par caméra qu'aux chambres ou ouvrages inspectés visuellement.

- **Degré 0**
La canalisation n'est plus étanche, très fortement fissurée de toutes parts, très fortement enfoncée, effondrée ou menace de s'effondrer, le fond est très fortement corrodé.

La canalisation doit être immédiatement réparée à cet endroit.

- **Degré 1**
La canalisation est corrodée ou fortement usée, fortement fissurée de toutes parts, manchons décalés, cassés ou ouverts, la canalisation a des fuites.

La canalisation doit être réparée d'urgence.

- **Degré 2**
La canalisation présente des détériorations, manchons cassés au sommet, trous épars dans la calotte, fissures partiellement entartrées, fond légèrement corrodé ou fortement usé. Diverses fissures transversales, longitudinales et en calotte.

La canalisation doit être remplacée ou réhabilitée.

- **Degré 3**

La canalisation est dans un état insatisfaisant. Le fond est légèrement usé, divers entartrages légers en calotte, et sur les parois.

La canalisation devra être remplacée ou réhabilitée lorsque d'autres travaux seront effectués dans le secteur ou une réparation doit être planifiée à long terme.

- **Degré 4**

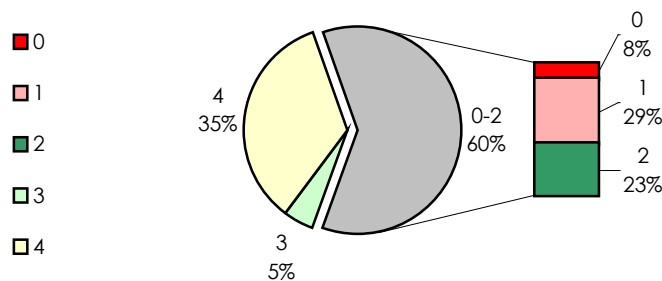
La canalisation est en bon état.

Aucune mesure à prendre.

Contrôle des canalisations par vidéo

Des contrôles vidéo ont été effectués entre 2001 et 2003 par l'entreprise Morel Canal Conseils à la demande du bureau d'ingénieurs ICR SA. Ces inspections ont eu lieu dans des secteurs présentant des problèmes comme une insuffisance de capacité ou des dégâts, ainsi que dans des collecteurs importants pour le réseau. 3450 mètres de canalisations ont été inspectées. Ces contrôles font l'objet de rapports détaillés décrivant, pour chaque tronçon, les dégâts et les problèmes rencontrés. Le plan annexé indique en couleur les tronçons contrôlés par vidéo, et qualifie l'état global de la conduite. Les détails doivent être consultés sur les rapports spécifiques.

Sur les 86 tronçons inspectés qui figurent sur le plan, la classification des dégâts se répartit comme suit :



Ces résultats montrent que la majorité des tronçons inspectés se situent dans un degré d'urgence de 0 à 2, c'est-à-dire fortement dégradés. Des travaux devraient être planifiés à très court terme pour remplacer ou réparer ces tronçons.

Les défauts les plus importantes sont identifiées dans le tableau suivant :

Rue	Détail des défauts	Longueur approximative
Rue du Castel	Dépôts importants, obstructions, racines	250 m
Rue du Senet	Branchements mal réalisés, dépôt dur	100 m

Rue du Grand Verger	Chambre mal réalisée, mélange des eaux et obstructions	10 m
Rue de la Fontanette	Obstruction par des racines	35 m
Chemin de Tivoli	Obstruction par des racines	40 m
Route de la Corniche	Obstruction par des racines et autres dépôts	100 m

Les défauts les plus fréquents sont des obstructions causées par des racines. Ces dégâts sont particulièrement graves car il y a un risque d'obstruction totale de la conduite si des matières solides restent attachées aux racines. La pénétration de celles-ci implique naturellement la présence de fissures, donc un affaiblissement de la conduite avec une aggravation à court terme, ainsi qu'une possibilité à des eaux extérieures de s'infiltrer et de charger inutilement le réseau d'eaux usées.

Deux autres sortes de défaut fréquemment constatées sont les branchements mal réalisés et les raccordements non étanches. Cela concerne des petites conduites qui se raccordent directement au collecteur en obstruant une partie de celui-ci ou en laissant des ouvertures favorisant l'infiltration d'eaux parasites.

Certaines conduites principales ne peuvent pas être inspectées par vidéo car elles ne sont pas accessibles. Il s'agit par exemple du collecteur situé dans le ruisseau du Pontet dont les chambres de visite sont immergées ou des conduites du centre des villages de Saint-Aubin et Sauges qui ne comportent pas de chambres de visite. Ces conduites étant anciennes, il est vraisemblable qu'elles soient dans un état moyen voir même mauvais.

Au vu de ce qui précède et en extrapolant ces résultats, on peut considérer que plus de la moitié du réseau datant de plus de dix ans est en mauvais état, nécessitant des réparations à court terme.

Entretien et curage des canalisations

L'entretien et le curage s'effectue selon les nécessités sous la responsabilité de la voirie de la Commune.

Etat des chambres de visite

Toutes les chambres de visite assurent leur fonction d'écoulement des eaux. Cependant, un grand nombre de défauts de construction peut être observé sur l'ensemble du réseau. Ces défauts se présentent sous diverses formes :

- Cunette mal exécutée ou inexistante, provoquant l'accumulation de matières solides
- Raccordement ou fond non étanche, pouvant entraîner l'infiltration d'eau pluviales dans le réseau d'eau usée, et inversement d'eaux polluées dans le sol
- Echelons d'accès en mauvais état
- Coude plongeur mal exécuté, projetant des eaux usées contre les parois de la chambre ou sur les échelons d'accès
- Couvertures cassés, fissurés, bloqués, troués

Les chambres les plus dégradées figurent sur le plan de l'état des conduites. Deux secteurs sont particulièrement touchés : la rue du Débarcadère et la rue du Castel. Sur l'ensemble du réseau, environ 20 % des chambres nécessitent un assainissement à moyen terme.

Ces défauts n'entraînant pas de problème majeur dans l'écoulement des eaux, l'assainissement de ces éléments n'est pas urgent. Il sera cependant nécessaire, lors de travaux sur les collecteurs, d'évaluer l'état des chambres à proximité et de corriger les problèmes ainsi détectés.

2.4.3 Capacité hydraulique

Calcul de la capacité hydraulique

Le calcul de simulation d'écoulement permet de déceler des insuffisances dans le réseau de canalisations existantes. Il est basé sur une pluie théorique d'un temps de retour de 5 ans et d'une durée de 30 minutes.

Quelques secteurs présentent des problèmes majeurs pour l'évacuation des eaux pluviales, qui se vérifient concrètement par des débordements ou des inondations.

- Avenue du Lac 43 – 45, chambre n° 83, 84 et 114, longueur 130 m
La pente du collecteur est trop faible, entraînant une mise en charge en amont. Le déversoir d'orage 114 situé à l'extrémité de la conduite ne permet pas de décharger celle-ci puisque l'insuffisance se situe en amont. Le couvercle de la chambre 83 se soulève et l'eau s'écoule sur la route en contrebas, entraînant parfois le couvercle.
- Centre du village de Sauges, chambre 63 à 767, longueur 60 m
Le collecteur existant est nettement sous-dimensionné.
- Rue du Débarcadère, chambre 232 à 230, longueur 30 m
Le tronçon d'un diamètre de 150 mm empêche l'écoulement correct des eaux pluviales.

Les secteurs suivants présentent une capacité théoriquement insuffisante, bien qu'ils n'entraînent pas de problèmes majeurs. Un suivi est nécessaire avant toute prise de décision.

- Rue du Grand Verger, chambre 451, 456, 458, longueur 110 m
Le collecteur unitaire de 250 mm de diamètre est sous-dimensionné. Le diamètre garantissant un écoulement gravitaire est de 400 mm.
- Avenue de Neuchâtel, chambre 301, 296, 313, longueur 100 m
Ce tronçon est situé en contrebas de la route cantonale. En cas de mise en charge, l'eau s'écoulerait sur la parcelle non bâtie. Un collecteur EC existe à côté, ainsi la future mise en séparatif des secteurs en amont permettra de décharger ce collecteur EU.
- Rue du Castel, chambre 536 à 896, longueur 165 m
Tout comme le tronçon précédent, ce collecteur sous-dimensionné sera déchargé lors de la mise en séparatif du quartier en amont. Un collecteur EC existe déjà.
- Route de la Fontanette, chambre 78 à 92 longueur 200 m
Le collecteur d'un diamètre de 200 mm avec une faible est sous-dimensionné. Cependant, le risque d'inondation est limité.

Les tronçons de canalisations cités ci-dessus sont reportés sur le plan de l'état de canalisations. Les tronçons vraiment critiques sont différenciés de ceux nécessitant un suivi.

Problèmes d'inondations

Les informations fournies par les propriétaires par l'intermédiaire du questionnaire a permis de mettre en évidence des secteurs posant problème. Certains confirment les résultats du calcul de simulation.

Chemin de Fresens

En cas de forte pluie, la grille d'eaux pluviales située au droit du n° 5B déborde. Une partie de l'eau ruisselant provoque des dégâts dans les parcelles en aval du chemin, le reste continue de s'écouler sur la chaussée jusqu'à son introduction dans le réseau unitaire. La sortie de la grille est largement sous-dimensionnée.

Village de Sauges

De manière générale, l'ensemble du village de Sauges est victime d'une insuffisance du réseau d'évacuation, qui se traduit par des inondations lors de fortes pluies. Cela est dû à la

faible capacité d'infiltration du terrain, à l'important ruissellement sur les surfaces dures, à l'état des collecteurs qui « serpentent » dans les petites rue et au manque d'efficacité des ouvrages de collecte (cf. point précédent).

Route de la Corniche – Avenue du Lac

La chambre 83 se met en charge lors de forte pluie. Le couvercle se soulève et l'eau s'écoule sur la route cantonale.

Rue du Castel 28 à 34

Les eaux de ruissellement des places et accès s'écoulent dans les entrées. Cette observation confirme l'insuffisance détectée par la simulation.

Rue du Temple et de la Poste

Le réseau unitaire existant ne permet pas d'évacuer les eaux lors de fortes pluies. Les grilles débordent, un écoulement se forme sur la route et l'eau s'infiltré dans les maisons.

Avenue de Neuchâtel 80 – 86

Les grilles de la route cantonale refoulent l'eau dans les parcelles en aval.

2.4.4 Caractéristiques des ouvrages spéciaux

Déversoirs d'orage

N°	Lieu	Type	Q critique [l/s] *
114	Avenue du Lac 43	Leaping weir	652
122	Avenue du Lac 43	exutoire protégé par un clapet	?
159	Avenue du Lac 30-31, Chemin des Pêcheurs	Leaping weir	362
217	Rue de l'Hôpital, dans la vigne	chambre avec trop-plein	106
314	Avenue de Neuchâtel, près du Pontet	chambre avec trop-plein	707
317	Avenue de Neuchâtel, dans le Pontet	plaque horizontale, trop-plein	707
320	Avenue de Neuchâtel, dans le Pontet	plaque métallique déversement latéral	840
354	Rue du Rafour	Leaping weir	282
494	Avenue de Neuchâtel 60	Leaping weir	192

Le débit critique des déversoirs d'orage est difficile à évaluer car il dépend de plusieurs facteurs, souvent non mesurables, tels que la forme, le matériel de construction, la formation d'un mélange air-eau, la géométrie des conduites.

* Les débits indiqués ci-dessus sont calculés sur la base de la capacité théorique de la conduite aval ; en tenant compte de la section et de la pente.

Certains déversoirs n'ont pas une utilité avérée dans le réseau :

- N° 314
L'unique arrivée d'eau dans cet ouvrage provient de la station de pompage de la capitainerie dont le débit maximal théorique est de 105 l/s. Comme la capacité théorique de la conduite aval est de 700 l/s environ, il est peu probable que cette chambre se mette en charge.
- N° 317 et 320
Ces deux ouvrages sont situés sur la même conduite et sont distants de 16 mètres. Ils se trouvent dans le lit du ruisseau du Pontet, ce qui rend leur accès difficile. La simulation hydraulique montre qu'un débit maximal de 710 l/s arrive à cet endroit pour un temps de retour de cinq ans, ce qui correspond à la capacité du collecteur aval comme amont. Par conséquent, ces deux déversoirs n'entrent jamais en fonction.

Stations de pompage

Deux stations de pompage sont en fonction sur le réseau de la commune. Au chemin des Pêcheurs, neuf bâtiments sont raccordés à la station de pompage qui relève les eaux usées jusqu'au collecteur principal en longeant le ruisseau de Tivoli.

La station de pompage de la capitainerie du port de Saint-Aubin relève les eaux provenant de Sauges et des quartiers « Vignes de Bayard » et « Sous les Roches » jusqu'à une chambre située au milieu d'une parcelle constructible du quartier de « La Mollière ». De là, l'eau s'écoule vers le DO n° 314 situé près du ruisseau du Pontet. Cette station de pompage se compose de trois pompes d'une capacité de 35 l/s chacune pour relever les eaux usées normales, d'une pompe d'une capacité de 100 l/s pour évacuer au lac le surplus en cas de forte pluie et d'un déversoir d'urgence lorsque la capacité des quatre pompes est insuffisante.

2.4.5 Conclusion

Les investigations menées sur le réseau d'évacuation de la commune de Saint-Aubin – Sauges, autant sous forme de visites locales que de calculs théoriques, ont permis de mettre en évidence un certain nombre de dysfonctionnements et de situations critiques. L'urgence des mesures qui seront proposées sera déterminée en tenant compte de l'état physique des conduites et de la capacité calculée par la simulation.

La grande majorité du réseau actuel (sauf env. 250 m) est bien dimensionnée pour assurer l'évacuation des eaux claires dans le futur. Par contre, une attention particulière devra être portée à l'état des canalisations qui sont pour plus de la moitié très dégradées. Il conviendra d'effectuer une inspection vidéo lors des étapes de mise en séparatif, afin de coordonner les travaux si la conduite existante doit être remplacée.

2.5 Infiltration

Plan en Annexe 3

2.5.1 Introduction

Les recommandations actuelles en matière d'évacuation des eaux claires préconisent une infiltration maximale. L'infiltration a pour but de rétablir le régime naturel des eaux, en favorisant l'alimentation des aquifères et en diminuant les écoulements rapides en surfaces. Chaque commune, dans le cadre de son PGEE, doit mettre tout en œuvre pour que l'évacuation de ses eaux claires se rapproche autant que possible de l'état naturel.

Le potentiel d'infiltration de la commune de Saint-Aubin – Sauges a été évalué sur la base du rapport sectoriel d'infiltration rédigé par le bureau GEOREPONSES.

Ce rapport a été réalisé sur la base des différents documents disponibles en matière de géologie et d'hydrogéologie, de l'étude partielle réalisée par le CHYN dans certains secteurs, du recensement des ouvrages d'infiltration et de sondages sur le terrain.

2.5.2 Possibilité d'infiltration

La capacité d'infiltration des terrains est étroitement liée à leur nature géologique. Les zones d'infiltrabilité sont présentées sur la figure 2 du rapport sectoriel d'infiltration. Les zones proches du lac ainsi que quelques cônes d'alluvions offrent de bonnes possibilités d'infiltration, mais la majorité de la zone urbanisée de la Commune a une capacité médiocre. Quelques zones calcaires présentent des perméabilités très variables, seule une analyse de cas en cas permettra de déterminer localement le potentiel.

Des facteurs limitatifs peuvent influencer les possibilités d'infiltration. Il s'agit de la présence d'une ancienne décharge, de terrains instables ou à forte pente. L'infiltration dans ces zones devient dès lors interdite. La zone d'urbanisation de la commune ne contient pas ce genre d'éléments.

2.5.3 Conclusion

Etant donné la capacité d'infiltration limitée de la majorité de la zone urbanisée, il n'est pas possible de déterminer une zone d'infiltration obligatoire. Cependant, une infiltration partielle d'eau provenant de petites surfaces doit être envisagée localement, tout en prévoyant un trop-plein vers un exutoire naturel.

Aucune zone d'infiltration interdite n'est à mentionner dans la zone d'urbanisation.

Dès lors, l'intégralité de la zone d'urbanisation est classée en « infiltration obligatoire partielle », ce qui signifie que des essais devront être réalisés de cas en cas en considérant le plan du rapport sectoriel. En effet, toute infiltration, même modeste, réalisée dans une zone adéquate est bénéfique au régime naturel des eaux.

Le tableau ci-dessous indique les différents cas de figure pouvant se présenter dans les diverses zones de protection des eaux. Il s'agit des recommandations du Service de la protection de l'environnement (SCPE). Les nouvelles constructions et les projets d'évacuation localisés doivent en tenir compte.

PGEE Evacuation des eaux claires

Protection des eaux souterraines	zones S1 et S2 de protection des eaux			zone S2el et S3 de protection des eaux, et aires Z _u			en dehors des zones de protection des eaux		
	catégorie d'infiltration			catégorie d'infiltration			catégorie d'infiltration		
	obligatoire	obligatoire partielle	interdite	obligatoire	obligatoire partielle	interdite	obligatoire	obligatoire partielle	interdite
Eaux des toits	infiltration	infiltration	canalisation EC	infiltration	infiltration	canalisation EC	infiltration	infiltration	canalisation EC
Eaux des places de parc et voies d'accès :	révêtement étanche + dépotoir								
avec raccordement aux EC	canalisation EC	canalisation EC	canalisation EC	canalisation EC	canalisation EC	canalisation EC	infiltration diffuse	infiltration diffuse *	canalisation EC
sans raccordement aux EC	canalisation EU	canalisation EU	canalisation EU	infiltration	infiltration	canalisation EU	infiltration diffuse	infiltration diffuse *	canalisation EU

PGEE tableau eaux claires04-05a.xls

Butty Isabelle

2.6 Etat du Bassin versant

Plans en Annexe 4, 5 et 6

2.6.1 Introduction

Le rapport sur l'état du bassin versant a pour but de décrire les différentes natures de surfaces ainsi que leurs caractéristiques d'occupation du sol, et d'autre part de déterminer le mode d'évacuation des eaux existant sur le domaine public et privé.

Ce rapport prend en considération uniquement les zones urbanisées et les zones dans lesquelles des constructions sont planifiées. Les secteurs hors zones constructibles n'interviennent pas dans les calculs pour l'analyse de la capacité du réseau d'évacuation des eaux, à l'exception du coteau dominant le lac d'où les eaux pluviales ruissellent vers des collecteurs.

2.6.2 Caractéristiques des bassins versants

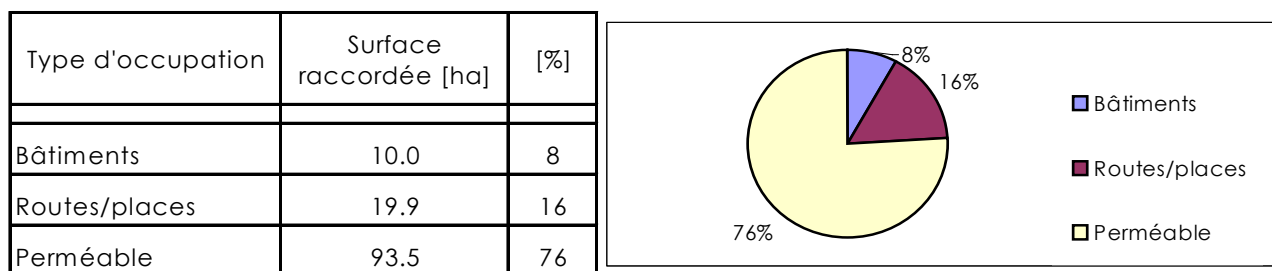
Etat actuel

Les limites des bassins versants et sous-bassins versants ont été définies sur la base des éléments suivants :

- Conditions topographiques
- Topologie du réseau d'assainissement existant
- Mode d'évacuation des eaux

Le bassin versant de la zone urbanisée est subdivisé en 124 sous-bassins versants, couvrant une surface de 123 ha.

L'occupation du sol est déterminée grâce aux données de la Mensuration officielle. Les différents types de surfaces sont classés en trois catégories : surface bâtie, surface dure (routes et places) et surface perméable. Leur répartition figure dans le tableau ci-dessous :



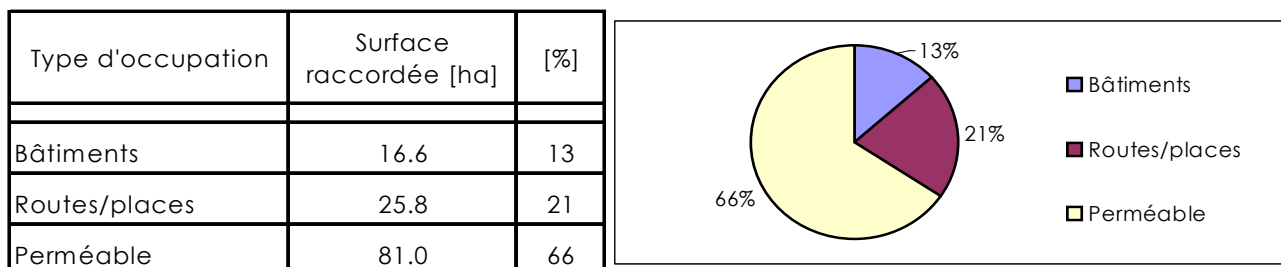
La proportion importante de surfaces perméables est due aux sous-bassins versants situés en zone agricole desquels les eaux pluviales ruissellent vers des collecteurs.

Etat futur

Les limites des sous-bassins versants de l'état futur sont identiques à l'état actuel. Des changements pourront se présenter suite à l'aménagement définitif de la plate-forme CFF.

L'occupation du sol est déterminée sur la base du plan d'aménagement de la zone urbanisée de la commune adopté en 2003. Le développement des constructions est estimé pour un horizon d'une vingtaine d'années. Les sous-bassins versants ayant le plus fort potentiel de construction sont pris en compte dans le calcul des surfaces futures. Les autres sous-bassins versants déjà construits mais qui n'atteignent pas le taux d'imperméabilisation défini dans le plan d'aménagement sont négligés.

Il reste ainsi vingt sous-bassins versants présentant un potentiel de construction de 6,6 ha environ et de surfaces dures de 5,8 ha, ce qui représente une augmentation de la surface imperméable de 10 %, soit 12,4 ha. Ces sous-bassins versants sont reportés sur le plan en Annexe 4.



2.6.3 Mode d'évacuation des eaux

Méthodologie

La détermination du mode d'évacuation des eaux a pour but d'établir aussi précisément que possible les systèmes d'évacuation des eaux existant effectivement sur le terrain. Une bonne connaissance de ces informations, autant sur le réseau communal que sur les réseaux privés, est très importante pour connaître et comprendre le fonctionnement du système actuel et pour élaborer un concept de PGEE cohérent.

Le mode d'évacuation a été déterminé au niveau du réseau des canalisations, des bâtiments et des surfaces imperméables. Ce travail a été effectué sur la base de l'analyse des conduites connues, des relevés en fouille ouverte, des connaissances des intervenants communaux ou d'inspections locales. Un contrôle systématique de chaque bâtiment n'a pas été réalisé. En cas de doute sur le mode d'évacuation des eaux, les raccordements sont indiqués comme supposés.

Les cas de raccordements suivants ont été distingués :

- unitaire
- séparatif
- séparatif raccordé en unitaire
- infiltration des eaux claires
- non raccordé

Le cas dénommé « séparatif raccordé en unitaire » correspond à des constructions récentes dont les eaux sont séparées jusqu'au collecteur communal unitaire. La séparation réelle des eaux de ces bâtiments sera effectuée lors de la réalisation d'un collecteur communal d'eaux claires.

Les informations ainsi recueillies sont reportées sur le plan de l'état séparatif en Annexe 5.

Analyse du mode d'évacuation par secteur

Les secteurs mentionnés ci-dessous sont représentés sur le plan Annexe 6.

- 1 Saint-Aubin partie supérieure du village
Les raccordements sont exclusivement unitaires et les conduites anciennes. Un collecteur d'eaux claires existe derrière le mur de soutènement du domaine CFF mais seuls les drainages du mur y sont raccordés.

- 2** Voies CFF, Coop et usine Gindraux
Une partie des bâtiments et des surfaces dures est raccordée en séparatif, les eaux claires s'écoulant soit vers le Pontet, soit dans le collecteur EC du Lot 14.
- 3** Entre les voies CFF et l'avenue de Neuchâtel
Toutes les surfaces dures et les bâtiments sont raccordés en unitaire. Quelques bâtiments sont cependant séparés jusqu'au collecteur principal unitaire.
- 4** Entre l'avenue de Neuchâtel et le lac, Le Rafour
Les eaux des bâtiments sont raccordées au collecteur principal du syndicat d'épuration. Les eaux pluviales sont infiltrées ou s'écoulent directement au lac. La conduite EC du lot 14 est interrompue, les eaux collectées en amont sont rejetées dans les eaux usées.
- 5** Entre l'avenue de Neuchâtel et le lac, La Goulette, STEP
Les bâtiments ainsi que les surfaces dures sont raccordés en unitaire à l'exception de la rue du Rafour n° 7 – 7a sud qui est pourvue d'un collecteur EC s'écoulant au lac. Ce collecteur récolte aussi le trop-plein du DO 354.
- 6** Entre l'avenue de Neuchâtel et la rue du Port – rue de la Poste
Ce secteur traversé par le ruisseau du Pontet est raccordé en unitaire.
- 7** Saint-Aubin centre du village
La majorité des surfaces est raccordée en unitaire. Cependant, les récents travaux réalisés au chemin de Bayard permettent de séparer les eaux des nouvelles constructions et des bâtiments à proximité. Les eaux de ruissellement de la rue de la Poste sont également collectées en séparatif.
- 8** Rue de la Reusière Nord
Secteur en grande partie agricole, les eaux pluviales ne sont pas récoltées mais ruissellent vers la route dans le collecteur unitaire.
- 9** Entre le chemin des Charrières et la rue de l'Hôpital
La majorité du secteur est raccordée en séparatif. Les eaux pluviales des surfaces dures autour de la scierie ruissellent vers une grille qui chute dans le ruisseau du Pontet qui est enterré sur ce tronçon.
- 10** Entre l'avenue du Lac et la rue de l'Hôpital
L'Hôpital et les surfaces dures sont raccordés dans une conduite unitaire ancienne et en mauvais état qui passe sous le bâtiment. Un équipement séparatif est disponible en bordure de la zone ; les nouvelles constructions y seront raccordées. Les eaux claires de l'avenue du Lac s'écoulent dans le collecteur unitaire de la rue du Débarcadère, jusqu'à la station de pompage.
- 11** Entre l'avenue du Lac et le lac, Port Conty
Ce secteur est principalement unitaire avec des infrastructures en mauvais état le long de la rue du Débarcadère. Les eaux claires des nouvelles constructions sont infiltrées. La station de pompage de la capitainerie refoule les eaux mélangées en direction de la STEP.
- 12** Entre le chemin des Charrières et la rue de l'Hôpital, Crève Cœur, Petite Perlaz
Tous les bâtiments et les places sont raccordés en unitaire sauf les deux immeubles proches du chemin des Charrières qui profitent de son collecteur EC.
- 13** Vers les Fontaines, Les Pelleuses
Le secteur est principalement agricole et les eaux pluviales sont évacuées vers le lac ; seuls les toits sont raccordés au réseau unitaire.
- 14** Clos Maillet, Vers les Fontaines
Le secteur est entièrement équipé en séparatif. Les eaux claires s'écoulent vers le ruisseau de Tivoli ou vers le lac par le collecteur proche du hangar des Travaux Publics. Quelques bâtiments doivent encore être mis en conformité.

- 15 Entre l'avenue du Lac et le lac, Tivoli, chemin des Pêcheurs
Les raccordements sont hétéroclites ; on trouve de l'unitaire, de l'infiltration ou du séparatif. Les eaux usées des bâtiments du chemin des Pêcheurs sont refoulées vers la conduite principale unitaire.
- 16 Sauges, route de la Corniche, chemin de Tivoli
Le secteur est unitaire sauf les nouvelles constructions au-dessus de l'ancienne voie CFF qui bénéficient du collecteur EC jusqu'au ruisseau de Tivoli. Les conduites unitaires sont anciennes et leur tracé n'est pas bien déterminé.
- 17 Sauges, au-dessus de la rue de la Fontanette, rue du Haut et route de Fresens
Le secteur est majoritairement unitaire, les conduites sont anciennes et leur tracé n'est pas bien déterminé.
- 18 Entre la route de Fresens et l'avenue du Lac
Les nouvelles constructions sont séparées, les eaux claires s'écoulent vers le lac. Les anciennes constructions et les surfaces dures sont raccordées en unitaire. Les eaux pluviales ruissellent majoritairement vers le réseau unitaire.
- 19 Route de Vaumarcus, chemin des Petites Vignes
Quelques bâtiments sont séparés, ainsi que les surfaces dures publiques. Les autres bâtiments sont unitaires. Les eaux pluviales récoltées sur la route de Vaumarcus s'écoulent dans une coulisse à travers les vignes et se déversent sur la plate-forme CFF ; puis elles ruissellent jusqu'à l'exutoire au lac de l'avenue du Lac.
- 20 Au-dessus de l'avenue du Lac, jusqu'à la limite communale de Vaumarcus
Le secteur est agricole. Les quelques bâtiments proches de Vaumarcus sont raccordés à la STEP de Vaumarcus.
- 21 Entre l'avenue du Lac et le lac
Les bâtiments sont raccordés en séparatif. Les eaux claires sont évacuées au lac et les eaux usées sont refoulées par des pompes individuelles vers la STEP de Vaumarcus, qui se situe sur le territoire de la commune de Saint-Aubin – Sauges.
- 22 Avenue du Lac, de Vaumarcus au ruisseau de Tivoli
La route cantonale est pourvue d'un caniveau à ciel ouvert qui collecte les eaux pluviales et les achemine vers le lac par quelques exutoires répartis sur la longueur. La route fait office de barrage qui bloque les eaux ruisselant du coteau en direction du lac ; elles se retrouvent ainsi dans le caniveau.

Constructions hors zone urbanisée

Quelques bâtiments se trouvent hors de la zone urbanisée. Ils ne sont pas raccordés au réseau communal et disposent de fosses septiques. Ils se trouvent aux lieux-dits « Prise Porret », « Prises Lambert », « La Taupe à l'Ours », « Prise Nicoud-Favre », « La Bulette », « Prise Gacon » et « A la Sagne ».

Par contre, deux groupes de bâtiments, « La Nalière » et « Le Devens », sont raccordés à la conduite d'eau usée venant de Montalchez. Ils se situent en zone de protection des eaux S2, impliquant des exigences particulières en matière d'étanchéité des conduites.

La ferme des « Charrières » est également raccordée au réseau communal.

2.6.4 Recommandations

Le plan de l'état séparatif donne rapidement une bonne information sur l'avancement des travaux de séparation des eaux dans la commune. Il représente la situation à la date de l'établissement du PGEE. Il devra ainsi être actualisé soigneusement lors des futurs travaux réalisés sur le territoire tels que des nouvelles constructions ou les mesures prévues par le PGEE.

De plus, ce document sert de base à l'élaboration du concept d'évacuation et fournit une aide précieuse pour définir la priorité des travaux à effectuer.

2.7 Zones de Danger

Plan en Annexe 7

2.7.1 Introduction

Ce rapport est destiné à informer sur les zones de danger dans la zone habitée (industrie et artisanat, installations de circulation, places de transvasement) qui, en cas de dommage, pourraient charger le réseau et mettre en danger les cours d'eau et l'exploitation de la station d'épuration.

Toute commune est propriétaire de rues, places et canalisations publiques. Si, en cas d'accidents, des eaux usées provenant du domaine public s'écoulent dans des eaux superficielles ou souterraines et leur portent atteinte, la commune peut voir sa responsabilité mise en cause si elle n'a pas pris toutes les mesures économiquement supportables pour prévenir les risques de pollution des eaux. Cela comprend notamment les mesures de réduction des risques potentiels, de prévention des accidents majeurs et de limitation des conséquences.

Le rapport sur les zones de danger a pour objectif de définir :

- Les zones de danger dans la zone urbanisée
- Les risques auxquels sont exposées les installations d'évacuation et d'épuration des eaux usées, ainsi que les eaux superficielles et souterraines.

Le rapport sur l'état des zones de danger se limite à mentionner les installations et les ouvrages qui pourraient mettre en danger le système d'épuration ou l'environnement de manière générale. Il donne également une information sur la durée d'écoulement dans le réseau d'eaux usées, afin d'estimer le délais d'intervention lorsqu'un accident est signalé.

Le rapport ne concerne pas les zones privées (analyse des risques dans les entreprises artisanales et industrielles). Il part du principe que les mesures de prévention nécessaires sont déjà en place.

2.7.2 Liste des entreprises à risque

Aucune entreprise située sur le territoire de Saint-Aubin – Sauges n'est soumise à l'*Ordonnance sur les accidents majeurs* (OPAM) du 1^{er} avril 1991.

Le Service cantonal de protection de l'environnement a cependant mentionné la Coopérative agricole et viticole de Saint-Aubin, comme étant une entreprise à risque potentiel ; en raison de la présence d'engrais et de produits de traitement des cultures.

2.7.3 Voies de communication

Installations ferroviaires

La commune de Saint-Aubin – Sauges est traversée par la ligne CFF Yverdon-les-Bains – Neuchâtel. La plus grande partie du tracé est souterraine, sauf 200 mètres entre la limite communale avec Vaumarcus et le tunnel, ainsi que 500 mètres entre le tunnel et la gare de Gorgier – Saint-Aubin.

Routes

Le territoire de la commune de Saint-Aubin – Sauges est traversé par les routes suivantes :

- A 5 Vaumarcus - Le Landeron
- RC 5 Frontière VD (Vaumarcus) - frontière BE (Le Landeron)
- RC 2125 Frontière VD Montalchez - St-Aubin
- RC 2126 Sauges - St-Aubin // St-Aubin - Gorgier (sur la Croix)

- RC 2131 Giratoire de la Reusière - St-Aubin

Les eaux pluviales provenant de l'A 5 et de la RC 2131 passent par un séparateur avant de se déverser dans le milieu naturel. Les eaux des autres routes s'écoulent en majorité vers la STEP, sauf une partie de la RC 5 qui se déverse directement au lac.

2.7.4 Temps d'écoulement

Le temps d'écoulement des eaux usées jusqu'à la STEP est un élément important pour la gestion d'un réseau d'évacuation. Il permet de prendre des mesures adéquates lors d'un déversement accidentel de produits polluants dans le réseau.

Le plan annexé montre le temps nécessaire aux eaux usées pour parvenir par temps sec à la STEP depuis différentes zones. Une vitesse moyenne d'écoulement de 1 m/s a été utilisée pour déterminer les zones. Les lignes définissent une durée de cinq minutes. On peut constater que les eaux du village de Saint-Aubin arrivent à la STEP en moins de quinze minutes, ce qui limite les possibilités d'intervention. Par contre les eaux du village de Sauges nécessitent plus de vingt minutes pour arriver à la STEP. La station de pompage de la capitainerie offre en outre une possibilité de rétention en cas d'accident.

Cas particulier des eaux pluviales de la RC 5

Le tronçon de RC 5 entre la limite communale de Vaumarcus et l'Avenue du Lac 61 est raccordé au séparateur situé sur la commune de Vaumarcus. Les eaux pluviales sont collectées dans un caniveau en bord de route.

Entre les numéros 30 et 61 de l'Avenue du Lac, les eaux pluviales s'écoulent directement au lac par sept exutoires répartis sur le tronçon. La durée d'écoulement est inférieure à cinq minutes, ce qui entraîne qu'un accident impliquant des liquides dangereux provoquerait presque instantanément une pollution des rives du lac.

Depuis l'Avenue du Lac 30 jusqu'à la limite communale de Gorgier, les eaux pluviales sont collectées dans le réseau unitaire et sont acheminées jusqu'à la STEP.

Les principaux exutoires d'eau de route susceptibles de rejeter des eaux polluées au lac sont indiqués sur le plan annexé.

2.8 Débits

2.8.1 Introduction

La détermination des débits d'eaux qui transitent dans le réseau d'évacuation permet d'évaluer sa capacité actuelle et de dimensionner les nouvelles conduites. Il est important de connaître le plus précisément possible le débit devant s'écouler par les exutoires naturels, pour éviter de les surcharger avec de nouveaux raccordements. D'autre part, le débit d'eaux usées indique ce que la STEP doit être capable de traiter et offre une base pour l'élaboration des mesures d'élimination des eaux claires parasites.

2.8.2 Consommation en eau potable

La consommation d'eau effective dans la Commune de Saint-Aubin – Sauges s'élève à 173'300 m³ par année entre 2004 et 2006. En ramenant cette valeur au niveau des habitants, on obtient 200 litres par jour et par habitant, ce qui correspond à la valeur moyenne habituellement considérée en Suisse. La quantité d'eau consommée donne une bonne idée de la production d'eaux usées de la commune, même si une partie de l'eau potable est utilisée pour l'arrosage et ne s'écoule pas jusqu'à la STEP.

2.8.3 Débits d'eaux usées

Etat actuel (2007)

Dans le but d'améliorer la détermination du débit d'eaux usées, on prend en considération des équivalent-habitants. Il s'agit d'une pondération du nombre d'habitants en fonction de différents critères : population active, population travaillant hors de la commune, pendulaires habitant hors de la commune, écoles, hôpitaux, restaurants. En se livrant à ce calcul pour la Commune de Saint-Aubin - Sauges, le nombre d'équivalent-habitants peut être estimé à 2500, valeur proche du nombre réel d'habitants.

La Commune de Saint-Aubin – Sauges comptant environ 2500 équivalent-habitants, la quantité d'eau usée arrivant à la STEP est de 500 m³ environ par jour. Le débit moyen pendant la journée (entre 6.00 et 0.00) s'élève à 7.7 [l/s].

Etat futur (2030)

Dans le futur, en considérant que la croissance de la population se poursuivra comme pendant les vingt dernières années, on peut évaluer le nombre d'équivalent-habitants à 2900. La production d'eaux usées sera de 580 m³ environ par jour. Le débit moyen pendant la journée (entre 6.00 et 0.00) s'élèvera à 9.0 [l/s].

Dimensionnement des collecteurs d'eaux usées

Le dimensionnement des collecteurs d'eaux usées ne fait pas l'objet d'un calcul détaillé. Dans les zones passant d'un système unitaire à un réseau séparatif, les nouveaux collecteurs EU seront prévus en PVC de 150 mm de diamètre au minimum. Le débit maximum pouvant transiter dans un tel collecteur avec une pente de 1% est de l'ordre de 20 l/s, ce qui équivaut à la production de 2000 équivalent-habitants en pointe.

2.8.4 Débits d'eaux claires

Etat actuel

Les débits d'eaux claires maximaux aux exutoires sont calculés en considérant que la totalité de l'eau est déversée par les déversoirs d'orage.

Il s'agit là du résultat de la simulation d'une pluie de 30 minutes et de temps de retour de 5 ans. Ces valeurs sont une approximation en considérant que le débit maximal est atteint à

chaque exutoire exactement en même temps. Toutefois, les temps d'écoulement sont suffisamment proches pour que cette approximation soit cohérente.

Les débits aux trois exutoires naturels sont les suivants :

Ruisseau du Pontet	2250 l/s
Ruisseau de Tivoli	1370 l/s
Lac de Neuchâtel	5205 l/s
Total	8825 l/s

En réalité, une partie des eaux claires reste dans le réseau unitaire après le passage dans un déversoir d'orage. Elles sont acheminées jusqu'à la STEP où l'excédent, qui ne peut pas être traité, est déversé au lac.

Etat futur

Dans le futur, les eaux claires seront acheminées le plus rapidement possible vers le milieu naturel, permettant ainsi de décharger la STEP. Environ la moitié des eaux claires se jetant actuellement dans le Ruisseau de Tivoli, disposant d'une capacité relativement faible, sera déversée directement au lac par d'autres exutoires.

Ruisseau du Pontet	2480 l/s
Ruisseau de Tivoli	690 l/s
Lac de Neuchâtel	6090 l/s
Total	9260 l/s

La différence de débit entre l'état actuel et l'état futur s'explique par le fait que certains collecteurs atteignent leur capacité maximale lors de la simulation actuelle, ce qui entraîne une limitation du débit transitant.

Dimensionnement des collecteurs d'eaux claires

Le dimensionnement des collecteurs d'eaux claires se base sur le calcul de la situation actuelle. En effet, si les conduites existantes évacuent correctement les eaux unitaires, les futures eaux claires s'écouleront de la même manière. Les collecteurs de capacité insuffisante qui doivent être remplacés sont mentionnés dans le rapport sur l'état des canalisations et leur diamètre est calculé par la simulation de l'état futur. Si des défauts sont constatés sur les collecteurs existants dans le cadre des études de détail, il pourra être utile d'effectuer une simulation locale pour déterminer un diamètre optimal, afin d'éviter un surdimensionnement.

3 Concept

Installation d'un système d'évacuation des eaux de type séparatif dans toute la zone urbanisée de la commune de Saint-Aubin – Sauges

L'ossature du réseau d'évacuation va rester sensiblement identique à l'état actuel. La mise en séparatif d'un quartier s'effectuera en gardant les collecteurs unitaires existants pour évacuer les eaux claires, pour autant que leur état soit satisfaisant. Les eaux usées seront évacuées dans des nouveaux collecteurs en PVC de 200 mm. Le passage d'un diamètre théorique minimal de 150 mm à un diamètre de 200 mm permettra d'éviter des encombrements dus à la géométrie des conduites (sinuosités, évitement d'obstacles). Une bonne étanchéité des conduites permet d'éliminer les risques d'infiltration d'eaux claires parasites. La séparation des eaux de chaque bâtiment sera étudiée au cas par cas, en gardant comme principe de laisser les eaux claires s'écouler dans les conduites existantes et de repérer la sortie des eaux usées pour les diriger vers le nouveau collecteur.

Dans certains cas, des contraintes locales obligeront à maintenir les eaux usées dans le réseau existant. Les tronçons concernés seront inspectés et assainis si leur état le nécessite, afin d'éliminer les infiltrations d'eaux claires. Des nouveaux collecteurs seront posés pour la récolte des eaux claires de surface.

L'infiltration des eaux claires dépend du résultat de l'étude sur l'infiltration. Dans les zones où l'infiltration est possible, un essai sera effectué lors des travaux pour déterminer la faisabilité d'un ouvrage d'infiltration et sa capacité. Dans tous les cas, un trop-plein sera raccordé au réseau d'évacuation d'eaux claires, pour éviter des inondations en milieu bâti.

Les eaux claires évacuées par les canalisations seront rejetées le plus rapidement possible au milieu récepteur. Un nombre suffisant d'exutoires naturels est disponible le long des rives du lac.

L'analyse de l'état des canalisations permet d'élaborer des mesures de correction ou d'amélioration du réseau. Leur priorité est définie par les critères suivant et dans l'ordre :

- Canalisation défectueuse ou sous dimensionnée
- Assainissement des situations non conformes
- Suite des travaux dans des secteurs partiellement séparés
- Secteurs à séparer entièrement

La mise en oeuvre des réalisations tiendra également compte des travaux en cours ou déjà planifiés dans la commune, comme des nouvelles constructions, des fouilles pour d'autres services ou la réfection d'une route. Le fait de profiter d'une installation de chantier existante permet de limiter les coûts et les atteintes au revêtement des routes.

Le plan du concept du PGEE montre l'état futur du réseau communal d'évacuation des eaux, c'est-à-dire lorsque toutes les eaux seront séparées et que seules les eaux usées seront acheminées à la STEP.

Les mesures proposées concernent uniquement la zone urbanisée, qui dispose d'un réseau d'évacuation. Les bâtiments situés hors de la zone urbanisée sont traités individuellement. Les installations existantes doivent être contrôlées régulièrement ; il s'agit généralement de fosses septiques.

Particularités en zone de protection des eaux « S »

L'étanchéité des nouvelles conduites sera vérifiée selon la norme SIA 190. Les démarches suivantes, édictées par le SCPE, seront appliquées.

- Les canalisations d'évacuation des eaux usées intérieures et extérieures doivent être exécutées en PE (polyéthylène), être soudées par un spécialiste. Les canalisations intérieures doivent être intégrées dans le radier du bâtiment, sans contact avec le terrain ; elles doivent être complètement enrobées avec une épaisseur minimum de 15 cm de béton. Elles seront raccordées, au moyen de manchettes en Fibrociment, à une chambre monobloc en béton fondée sous le radier du bâtiment et prise dans celui-ci lors de la construction. Les protocoles des essais d'étanchéité, signés par un ingénieur agréé, devront être envoyés au SCPE, Tombet 24, 2034 Peseux.
- Les places de parc et les voies d'accès doivent être pourvues d'un revêtement étanche et de bordures permettant la récupération totale des eaux de ruissellement. Après avoir transité par un dépotoir à coude plongeur résistant aux chocs, ou de tout autre dispositif permettant la rétention d'au moins 100 l d'hydrocarbures, les eaux récoltées seront introduites dans la canalisation d'eaux claires, si elle existe. S'il n'y a pas de canalisation d'eaux claires, les eaux seront infiltrées.

4 Mesures de correction

4.1 Introduction

Les mesures proposées pour l'amélioration du réseau d'évacuation se séparent en plusieurs catégories :

- Les mesures urgentes **M1** à **M8** à mettre en œuvre dans les plus brefs délais
- Les mesures **M9** à **M11** concernent des tronçons appartenant au Syndicat Intercommunal pour l'Épuration des eaux usées de la Béroche. Ces mesures doivent être coordonnées par le Syndicat avec les communes concernées.
- Les mesures **M12** à **M24** sont des étapes de mise en séparatif à réaliser à plus long terme. Ces dernières sont localisées par rapport aux exutoires d'eaux claires existants. Le principe des étapes permet une réalisation cohérente du séparatif. En effet, les travaux exécutés ont pour but d'éliminer totalement les eaux claires du réseau d'eaux usées pour les rejeter au milieu naturel.

Les mesures urgentes visent à corriger les défauts détectés dans le réseau, provoquant des débordements ou présentant un grand risque d'inondation. Les mesures à plus long terme visent à mettre le réseau d'évacuation en conformité avec la législation, en séparant les eaux claires des eaux usées.

L'ordre des mesures M11 à M24 ne doit pas forcément être respecté. Par contre, certaines mesures sont tributaires d'une mesure réalisée en amont. Ces cas sont mentionnés dans la description des mesures.

Chaque étape de mise en séparatif devra faire l'objet au préalable d'une étude détaillée afin de repérer tous les raccordements existants et d'éviter de rejeter des eaux usées dans le réseau d'eaux claires.

4.2 Description des mesures

M1 Avenue du Lac 43 à 45 – Chemin de Tivoli

Cette mesure vise à résoudre le problème d'insuffisance de capacité du collecteur de 500 mm qui longe l'Avenue du Lac. Il s'agit de limiter en amont l'arrivée d'eau claire en cas de forte pluie. La création d'un déversoir d'orage est envisageable aux alentours de la chambre n° 70386 pour évacuer les eaux pluviales par le collecteur existant de 300 mm en direction du ruisseau de Tivoli.

Coût : 15'000.-

M2 Route de Fresens

La grille n° 53 qui collecte les eaux pluviales de la route de Fresens dispose d'une sortie sous-dimensionnée alors que le collecteur situé une dizaine de mètres en contrebas est parfaitement adapté à l'évacuation de ces eaux. L'assainissement de cette portion de collecteur permettra de décharger les collecteurs unitaires dans le village de Sauges et d'amener les eaux de ruissellement vers le lac par un collecteur existant.

Coût : 35'000.-

M3 Sauges – Les Ruelles

Dans le village de Sauges, le collecteur de 150 mm dans la rue « Les Ruelles » jusqu'au carrefour avec la rue de la Fontanette (chambre 63 à 767) est sous-dimensionné. Le remplacement de cette conduite par un PVC 250 mm est nécessaire pour la collecte des eaux mélangées du bassin en amont. Parallèlement, un deuxième collecteur de 250 mm

permettra de récolter les eaux claires de la route et des habitations. L'extension du séparatif dans le chemin de Fresens assainira l'écoulement des eaux claires qui ruissellent sur la chaussée.

Coût : 220'000.-

M4 Rue du Débarcadère

Les collecteurs situés dans la Rue du Débarcadère sont non seulement sous-dimensionnés mais également en mauvais état, tout comme la plupart des chambres de visite. De plus, les eaux pluviales d'une portion de 250 mètres environ de la RC 5 s'écoulent dans le réseau unitaire.

Cette mesure consiste à réaliser la mise en séparatif de l'entier de la Rue du Débarcadère et des ruelles adjacentes en posant un nouveau collecteur EU en PVC 200 mm et en remplaçant le collecteur existant par un PVC 300 mm pour la récolte des eaux claires depuis la chambre 269. Ce collecteur sera prolongé par un PVC 350 mm jusqu'à l'exutoire situé près de la station de pompage, en direction du lac. Les eaux de la RC 5 seraient ainsi éliminées du système unitaire.

Coût : 440'000.-

M5 Rue du Castel 21 à 34

Les collecteurs situés dans la partie Est de la Rue du Castel sont fortement dégradés et nécessitent leur remplacement. La mise en séparatif du quartier sera effectuée conjointement. Cette mesure inclus les travaux suivants :

- chambre 551 à 536 : nouvelle conduite EU en PVC 200, avec transformation des eaux mixtes en eaux claires
- chambre 551 à 574 : nouvelles conduites EU en PVC 200 et EC en PVC 300
- chambre 551 à 544 : nouvelle conduite EU en PVC 200, avec transformation des eaux mixtes en eaux claires
- chambre 553 à 576 : nouvelle conduite EC en PVC 200

Coût : 680'000.-

M6 Rue du Senet

Les collecteurs dans le haut de la Rue du Senet sont fortement dégradés. Leur remplacement peut coïncider avec une étape de mise en séparatif des secteurs directement concernés.

Cette mesure inclus les travaux suivants :

- chambre 388 à 479 : nouvelle conduite EC en PVC 400
- chambre 377 à 388 : nouvelles conduites EU en PVC 200 et EC en PVC 300
- chambre 377 à 452 : nouvelle conduite EU en PVC 200, avec transformation des eaux mixtes en eaux claires
- rue de la Couronne : nouvelle conduite EC en PVC 200
- rue du Castel : nouvelle conduite EC en PVC 200

Coût : 1'050'000.-

M7 Rue de l'Hôpital

Le projet d'assainissement du quartier de l'hôpital jusqu'à la salle de gymnastique et le chemin des écoliers est en cours. Il s'agit de supprimer le DO 217 qui évacue le surplus des

eaux mixtes qui ne peut pas s'écouler dans le tronçon 217-260 sous-dimensionné. La conduite de trop-plein qui est à moitié enterrée dans les vignes doit être supprimée.

Cette mesure inclus les travaux suivants :

- chambre 194 à 181 : nouvelle conduite EU en PVC 200, avec transformation des eaux mixtes en eaux claires
- chambre 181 à 808 : nouvelle conduite EC en PVC 500
- chambre 205 à 263 : nouvelle conduite EU en PVC 200 à positionner en fonction du futur projet de construction

Coût : 480'000.-

M8 Rue de la Poste

Le collecteur en béton provenant de la rue de la Poste est cassé au droit de son raccordement à celui situé dans le lit du ruisseau du Pontet. Une réparation provisoire a été effectuée mais cette ouverture risque de causer un déversement d'eaux usées dans le ruisseau, qui s'accroîtra au fil du temps en suivant la dégradation du tuyau.

Cette mesure consiste à réaliser le séparatif de ce quartier concernant une dizaine de maisons et permettre ainsi de laisser les eaux claires s'écouler directement dans le ruisseau.

Des nouvelles conduites EU en PVC 200 et EC en PVC 300 seront posées.

Coût : 290'000.-

M9 Le Devens

Le collecteur qui achemine les eaux du Devens traverse une zone de protection des eaux S2. Il rejoint le collecteur d'eaux usées de Fresens – Montalchez en un point non repéré précisément. Ensuite, il rejoint le réseau communal de Saint-Aubin – Sauges au niveau de la jonction autoroutière.

Le tronçon inférieur, de l'embranchement provenant de Montalchez à la chambre 913 située près de la demi-jonction autoroutière, sera remplacé par une conduite étanche en PE 200.

Coût : 325'000.-

La partie supérieure d'une longueur de 900 mètres environ, de l'embranchement au Devens, doit être contrôlée régulièrement. Si son état devient problématique, il s'agira de le remplacer par une conduite étanche ou de le mettre hors service et d'étudier la solution d'une épuration individuelle.

M10 Lot 14

Le collecteur du « Lot 14 », appartenant au Syndicat Intercommunal pour l'Épuration des eaux usées de la Béroche, récolte les eaux de la partie Est de Saint-Aubin, en plus des eaux usées de Fresens et Montalchez et des eaux mélangées de Gorgier.

L'objectif de cette mesure est de créer un collecteur séparatif entre la chambre 506 et le lac. Cet axe est séparé en différents tronçons :

- chambre 506 à 896 : nouvelle conduite EU en PVC 200, avec transformation des eaux mixtes en eaux claires. Création d'un déversoir d'orage à la chambre 506 pour assumer les eaux mixtes de Gorgier en cas de pluie.
- chambre 896 à mettre en conformité pour assurer la séparation des eaux

- chambre 478 à 488 : nouvelle conduite EU en PVC 350 à poser dans le tunnel sous les anciennes voies CFF, pour rejoindre le collecteur en attente à la sortie du tunnel. Transformation des eaux mixtes diamètre 700 en eaux claires.
- chambre 488 à 485 : transformation des eaux mixtes (700) en eaux claires. Remise en état et prolongation de la conduite de 500 mm pour les eaux usées
- adaptation du DO494 pour acheminer les eaux claires vers le lac

La réalisation de cette mesure est capitale pour assurer l'efficacité des mesures urgentes **M5** et **M6**, et des mesures **M18** et **M20**. En effet, les efforts fournis par la Commune de Saint-Aubin – Sauges pour la séparation de ses eaux seraient vains tant qu'un collecteur mixte subsiste entre les chambres 479 et 485.

Coût : 520'000.-

M11 Gorgier – Avenue de Neuchâtel

Le collecteur principal provenant de la Commune de Gorgier traverse une zone de protection des eaux S3 sur 80 mètres. Une nouvelle conduite en matériau étanche doit être posée pour récolter les eaux usées de Gorgier. De plus, le PGEE de Gorgier prévoit l'arrivée d'un collecteur d'eaux claires en parallèle. Il s'agira de le prolonger jusqu'au premier exutoire vers le lac existant.

Cette mesure doit absolument être coordonnée avec celle du PGEE de Gorgier concernant cette zone. Elle sera étudiée en détail et planifiée par le Syndicat intercommunal pour l'épuration des eaux usées de la Béroche.

De plus, le dimensionnement des conduites est directement lié à l'avancement des travaux de séparation de la commune de Gorgier – Chez-le-Bart. En effet, il est inutile et disproportionné de réaliser un collecteur étanche d'un diamètre de 700 mm pour récupérer des eaux mélangées. Lorsque la quantité d'eaux claires de Gorgier – Chez-le-Bart aura sensiblement diminué, une nouvelle conduite étanche d'un diamètre de 250 pourra être posée à moindre coût.

Coût : 350'000.-

M12 Sauges « En Ronzeru »

Cette mesure concerne la mise en séparatif du quartier sud-ouest de Sauges « En Ronzeru ». Elle permet en outre d'équiper les terrains constructibles du plan de quartier prévu par le plan d'aménagement de la commune.

Des nouvelles conduites en PVC 200 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour rejoindre une coulisse de vigne existante. Puis elles se déverseront dans le fossé de l'ancien domaine CFF pour s'écouler naturellement jusqu'à la traversée de la RC 5 qui évacue déjà des eaux de ruissellement vers le lac. Il s'agit du ruisseau de la Sagne.

La conduite traversant la route a une capacité de 250 l/s, insuffisante pour évacuer le débit de pointe calculé à cet endroit pour une pluie d'un temps de retour de 5 ans qui vaut 625 l/s. Le fossé situé entre le pied de la falaise et un muret existant permet le stockage d'un volume de 58 m³. Ce volume est à même d'absorber le débit de pointe pendant trois minutes. Sachant que le débit de pointe se présente aux exutoires pendant deux minutes au maximum, ce fossé est déjà correctement dimensionné.

Coût : 930'000.-

M13 Route de la Corniche

Cette mesure concerne la mise en séparatif du centre du village de Sauges, en extension à la mesure 3. Une investigation détaillée sera nécessaire pour repérer certains collecteurs et raccordements privés car les chambres de visite du réseau existant sont rares dans ce secteur.

Des nouvelles conduites en PVC 200 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette. Les conduites situées en amont de la rue de la Fontanette seront toutes remplacées. Elles se déverseront, comme pour l'étape E1 dans le fossé de l'ancien domaine CFF, pour rejoindre ensuite une autre traversée de la RC 5 existante, le ruisseau des Châtelets.

Cette traversée dispose d'une capacité de 830 l/s, nécessitant une rétention de 80 l/s lors de l'écoulement maximal. Le fossé est moins marqué que dans le secteur précédant mais son volume peut être estimé à 19 m³. Ce volume permet déjà l'absorption du surplus pendant quatre minutes. Comme la pente du fossé est relativement faible et que le fond est irrégulier, le comportement de l'écoulement est difficile à estimer. Il sera peut-être nécessaire de l'aménager plus nettement. Un fossé de 1,20 m de large sur 0,50 de profondeur suffirait à assurer la rétention nécessaire.

La capacité de l'exutoire au sud de la RC 5 (ruisseau des Châtelets) devra être évaluée et quelques aménagements seront peut-être à prévoir pour éviter des dégradations dues à un débit d'eau pluviales important. Un déversoir permettrait de maintenir un écoulement régulier dans le ruisseau à ciel ouvert et de dévier le reste directement vers le lac dans une canalisation.

Coût : 1'590'000.-

M14 Chemin de Tivoli – Chemin des Pêcheurs

Cette mesure concerne la partie sud-est de Sauges, en particulier les abords du chemin de Tivoli et l'exutoire au lac du chemin des Pêcheurs. Ce dernier se présente sous la forme d'un ruisseau aménagé dans une parcelle privée. En cas de forte pluie, l'écoulement dépasse sa capacité et amène des débris de la RC 5. L'amélioration de cet exutoire doit être entreprise avant d'y amener plus d'eaux claires. Un ouvrage de rétention des débris et des huiles assorti d'un déversoir permettrait de maintenir un écoulement propre et maîtrisé en surface. Un nouveau collecteur assurera l'écoulement du surplus d'eaux claires vers le lac.

Une nouvelle conduite en PVC 200 sera posée pour collecter les EU dans le chemin de Tivoli. Elle sera prolongée en amont de la RC 5, entre les chambres 81 et 116, jusqu'au collecteur existant dans le ruisseau de Tivoli, afin de profiter de la traversée de la route.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette. En extension à la mesure 1, un déversoir pourra être créé à la chambre n° 84 pour acheminer les eaux claires vers l'exutoire précédemment cité et ainsi décharger encore le collecteur de 500 mm longeant la route.

Cette mesure ne doit être planifiée que lorsque les travaux de séparatif des mesures **M12** et **M13** seront réalisés. Le dimensionnement est prévu pour une séparation des eaux complète en amont.

Coût : 630'000.-

M15 Sauges « Vers les Fontaines »

Dans le quartier nord-est de Sauges « Vers les Fontaines », toutes les nouvelles constructions sont réalisées et raccordées en séparatif. Par contre, il n'en est pas de même pour les anciennes constructions, ainsi que pour la rue de la Fontanette qui sont raccordées dans le réseau unitaire.

Des nouvelles conduites en PVC 200 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette. Elles se déverseront dans le ruisseau de Tivoli qui traverse le secteur.

Coût : 370'000.-

M16 Rue du Temple – Chemin de la Sagne

Les eaux de la partie supérieure du village de Saint-Aubin, sur le chemin de la Sagne et la rue du Temple, s'écoulent en unitaire jusqu'au collecteur situé dans le lit du ruisseau du Pontet. Cette mesure consiste à réaliser entièrement le séparatif dans ce secteur.

Des nouvelles conduites en PVC 200 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette ; ceux de la partie supérieure du chemin de la Sagne et de la rue du Temple devront notamment être remplacés. Elles seront rejetées directement dans le ruisseau.

Les eaux claires de la partie ouest de la Rue du Temple (n° 28 à 40) seront collectées et acheminées dans le ruisseau par un PVC 250.

Coût : 880'000.-

M17 Rue du Rafour (ouest) – Rue des Goulettes

Cette mesure concerne la rue du Rafour, une partie de la RC 5 et la rue des Goulettes. Un exutoire d'eaux claires existe à proximité de la STEP. Une partie des eaux pluviales est déjà évacuée vers le lac.

Des nouvelles conduites en PVC 200 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette.

Coût : 810'000.-

M18 Avenue de Neuchâtel

Cette mesure consiste à récupérer les eaux usées des bâtiments situés en amont de l'avenue de Neuchâtel. Une nouvelle conduite EU en PVC 200 sera posée en bordure de route jusqu'à la chambre 493. Le collecteur existant dans le trottoir reste en fonction pour les eaux claires.

Cette mesure devrait être réalisée après la mesure **M10**.

Coût : 320'000.-

M19 Rue du Rafour (Est)

Cette mesure, à réaliser après la mesure 17, concerne la partie Est de la rue du Rafour et une portion de la RC 5. Un nouvel exutoire au lac devra être créé.

Des nouvelles conduites en PVC 200 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette.

Cette mesure devrait être réalisée après la mesure **M17** et **M18**, afin d'éviter que des eaux usées n'arrivent dans la chambre 447.

Coût : 440'000.-

M20 Rue du Castel ouest

Cette mesure consiste à collecter dans des nouveaux PVC 200 les eaux usées des immeubles situés directement en amont de la chambre 896. Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette.

Cette mesure devrait être réalisée après la mesure **M10**.

Coût : 330'000.-

M21 Rue de l'Hôpital 19 à 27

Cette mesure vise à contrôler les raccordements situés dans ce bassin versant. Des collecteurs séparatifs existent à proximité, il s'agit donc de s'assurer que les quelques bâtiments et dépotoirs situés dans le secteur soient correctement raccordés.

Coût : 30'000.-

M22 La Mollière

La conduite de refoulement et le B 400 qui relie la station de pompage au DO n°317 dans le ruisseau devront être déplacés lors des travaux dans le quartier de la Mollière. Une nouvelle conduite de refoulement en PE 100 reliera la STAP directement au collecteur EU entre les chambres 577 et 352. La diminution du débit résultant de la mise en séparatif en amont permet de prévoir une conduite plus petite que l'existante. De plus, la capacité des pompes pourra être réévaluée en fonction des nouveaux débits.

Coût : 150'000.-

M23 Ruisseau du Pontet

Lorsque les travaux de séparatif seront bien avancés, les déversoirs d'orages 317 et 320 situés dans le ruisseau du Pontet n'auront plus de raison d'être. Ils pourront ainsi être démolis. Le collecteur situé dans le lit du ruisseau du Pontet devra être inspecté sur une longueur de 460 mètres et des mesures seront peut-être nécessaires pour assurer son étanchéité et sa solidité.

Cette mesure, tout comme la mesure 22, tiendra compte du projet d'aménagement de cette zone constructible.

Coût : 85'000.-

M24 Rue de Fin-de-Praz

Cette mesure concerne la rue de Fin-de-Praz et la RC 5. La conduite de 300 mm pourra être conservée pour l'eau usée si son état le permet afin de profiter de la traversée existante de la route. Le tronçon situé entre le collecteur intercommunal et le lac doit être obturé pour éviter un écoulement d'eaux usées.

Des nouvelles conduites en PVC 200 ou en PE dans la zone S3 seront posées pour collecter les EU.

Les eaux claires s'écouleront dans les collecteurs existants pour autant que leur état le permette.

Coût : 400'000.-

4.3 Résumé

Les mesures décrites ci-dessus ont pour but de répartir dans le temps les différents travaux à effectuer pour l'entretien et les réparations du réseau d'évacuation des eaux. Certaines mesures qui engendrent des frais considérables peuvent ainsi être planifiées plusieurs années à l'avance. Les fonds nécessaires à leur exécution sont mis en réserve dans le budget annuel.

Les mesures prioritaires M1 à M8 sont à réaliser à un horizon de deux ans et représentent un montant total de Fr. 3'210'000.

N°	Localisation	Coût
M1	Avenue du Lac - Chemin de Tivoli	15'000
M2	Route de Fresens	35'000
M3	Sauges - Les Ruelles	220'000
M4	Rue du Débarcadère	440'000
M5	Rue du Castel 21 à 34	680'000
M6	Rue du Senet	1'050'000
M7	Rue de l'Hôpital	480'000
M8	Rue de la Poste	290'000

3'210'000

Les mesures du syndicat n'ont pas le même niveau d'importance pour la commune de Saint-Aubin – Sauges. En effet, la mesure M9 concerne l'assainissement d'une situation non conforme qui se situe hors de la zone urbanisée. Elle n'influence donc pas directement l'écoulement des eaux dans la commune.

La mesure M10 par contre représente un axe important de l'évacuation des eaux de Saint-Aubin – Sauges. Elle devrait être mise en œuvre immédiatement, afin d'offrir de bonnes possibilités de séparation des eaux et d'assurer l'efficacité des mesures M5 et M6.

La mesure M11, quant à elle, concerne une situation non conforme, mais elle est tributaire de l'état de séparation des eaux de Gorgier – Chez-le-Bart. De plus, la zone S3 qui implique le remplacement du collecteur dépend d'un puits de captage d'eau potable qui n'est actuellement pas en fonction.

Les mesures ultérieures M12 à M24 sont à répartir dans les vingt prochaines années, en fonction des possibilités financières et des opportunités dans le cadre d'autres travaux. Ces mesures représentent un montant global de Fr. 6'965'000.

N°	Localisation	Coût
M12	Sauges "En Ronzeru"	930'000
M13	Route de la Corniche	1'590'000
M14	Chemin de Tivoli - Chemin des Pêcheurs	630'000
M15	Sauges "Vers les Fontaines"	370'000
M16	Rue du Temple - Chemin de la Sagne	880'000
M17	Rue du Rafour (ouest) - Rue des Goulettes	810'000
M18	Avenue de Neuchâtel	320'000
M19	Rue du Rafour (Est)	440'000
M20	Rue du Castel (ouest)	330'000
M21	Rue de l'Hôpital 19 à 27	30'000
M22	La Mollière	150'000
M23	Ruisseau du Pontet	85'000
M24	Rue de Fin-de-Praz	400'000

6'965'000

Vue générale des coûts

Montant total à la charge de la commune	10'175'000
Montant à la charge du Syndicat	1'195'000

Montant total des mesures proposées	11'370'000
-------------------------------------	-------------------

5 Conclusion

L'établissement du PGEE permet d'analyser précisément l'état du système d'évacuation des eaux dans la Commune de Saint-Aubin – Sauges. Un travail important a déjà été réalisé depuis plusieurs années dans le sens de l'amélioration du réseau et de la séparation des eaux. Ce travail ne va porter ses fruits que s'il est poursuivi à long terme par la mise en œuvre des mesures proposées ; c'est la raison d'être du PGEE. De plus, l'estimation des coûts des mesures donne une bonne information à l'autorité communale pour planifier des travaux et établir son budget sans mauvaise surprise.

Si l'évacuation des eaux se passe relativement bien la plupart du temps, les informations fournies par la population et les calculs réalisés mettent en évidence nombre de dysfonctionnements plus ou moins graves. Ces éléments se présentent dans des situations exceptionnelles comme de grosses averses orageuses ou en cas d'accident entraînant une pollution. L'objectif des mesures proposées est de réduire le plus possible le risque de dégâts dus aux écoulements, autant sur le domaine public que privé, dans le milieu naturel comme dans le milieu bâti.

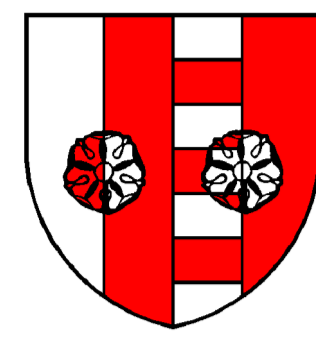
Les mesures du PGEE tiennent compte du potentiel de nouvelles constructions dans la Commune. Certaines d'entre elles servent directement à équiper des terrains constructibles, prévus dans le plan d'aménagement communal.

La mise en œuvre de ces mesures permettra de fournir aux générations futures des infrastructures de qualité, répondant aux exigences légales et environnementales. Le présent document donne une image actuelle de la situation. Le suivi à long terme des travaux est indispensable pour connaître en tout temps l'état du réseau. Il appartient à la Commune de garantir la mise à jour des éléments du cadastre souterrain, ce qu'elle fait déjà actuellement sous forme de relevés systématiques des fouilles ouvertes. L'utilisation d'une base de donnée informatisée permet en outre de faciliter l'accès et d'assurer la pérennité de ces informations.

Colombier, le 26 mai 2009

6 Annexes

- 1 Plan des eaux claires parasites**
- 2 Plan de l'état des canalisations**
- 3 Plan de l'infiltration**
- 4 Plan des sous-bassins versant**
- 5 Plan de l'état séparatif**
- 6 Plan des secteurs d'évacuation**
- 7 Plan des zones de dangers**



Commune de Saint-Aubin - Sauges

Plan Général d'Evacuation des Eaux
PGEE

Concept

Auteur du dossier : Bureau d'ingénieurs :		Signature Au nom du Conseil Communal Le président : Le secrétaire :	
Colombier, le 26 mai 2009		Saint-Aubin - Sauges, le	
Préavis Le conseiller d'Etat chef du Département de la gestion du territoire :		Adoption Par arrêté de ce jour Au nom du Conseil Général Le président : Le secrétaire :	
Neuchâtel, le		Saint-Aubin - Sauges, le	
Mise à l'enquête publique Du au Au nom du Conseil Communal : Le président : Le secrétaire :		Approbation Par arrêté de ce jour Au nom du Conseil d'Etat Le président : La chancelière :	
Saint-Aubin - Sauges, le		Neuchâtel, le	
Sanction Par arrêté de ce jour Au nom du Conseil d'Etat Le président : La chancelière :			
Neuchâtel, le			

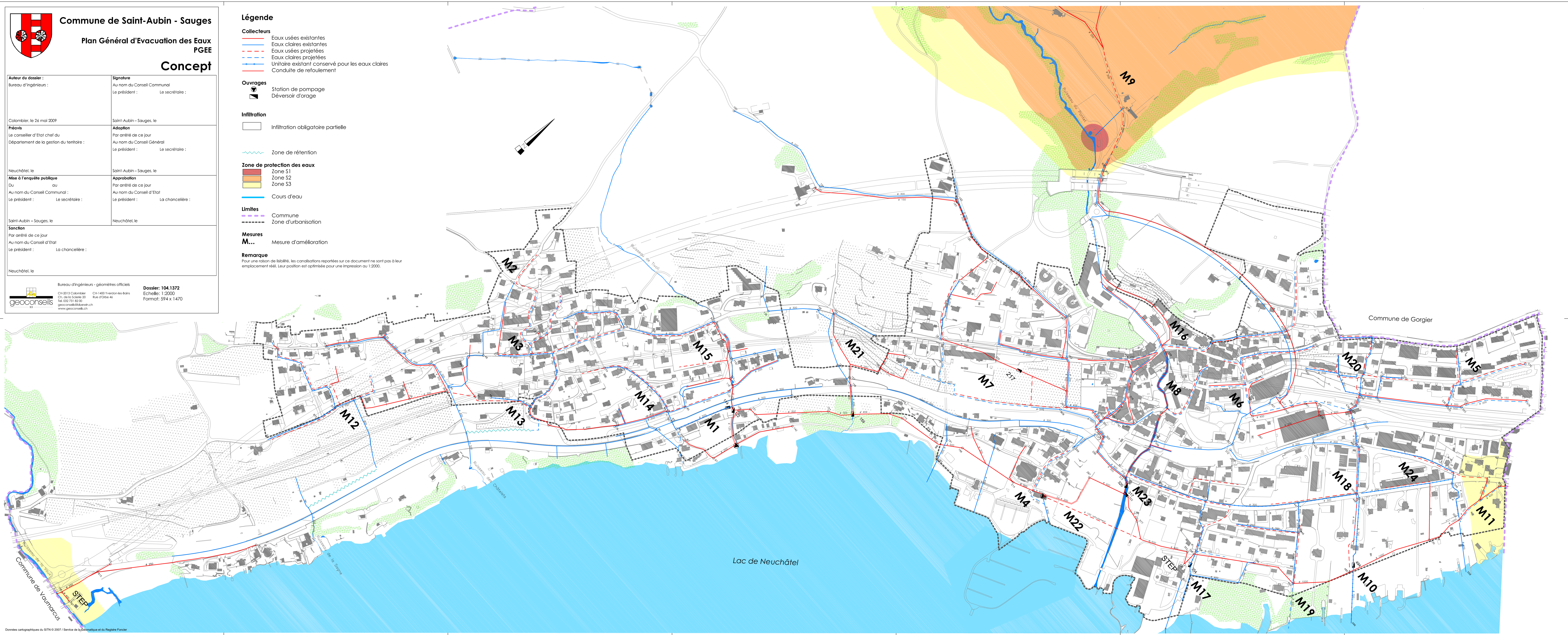
Bureau d'ingénieurs - géomètres officiels
 CH 2013 Colombier CH 1400 Yverdon-les-Bains
 CH de la Sable 20 Rue d'Orbe 46
 tél. 022 781 85 00
 geoconseils@bluewin.ch
 www.geoconseils.ch

Dossier: 104.1372
Echelle: 1:2000
Format: 594 x 1470

Légende

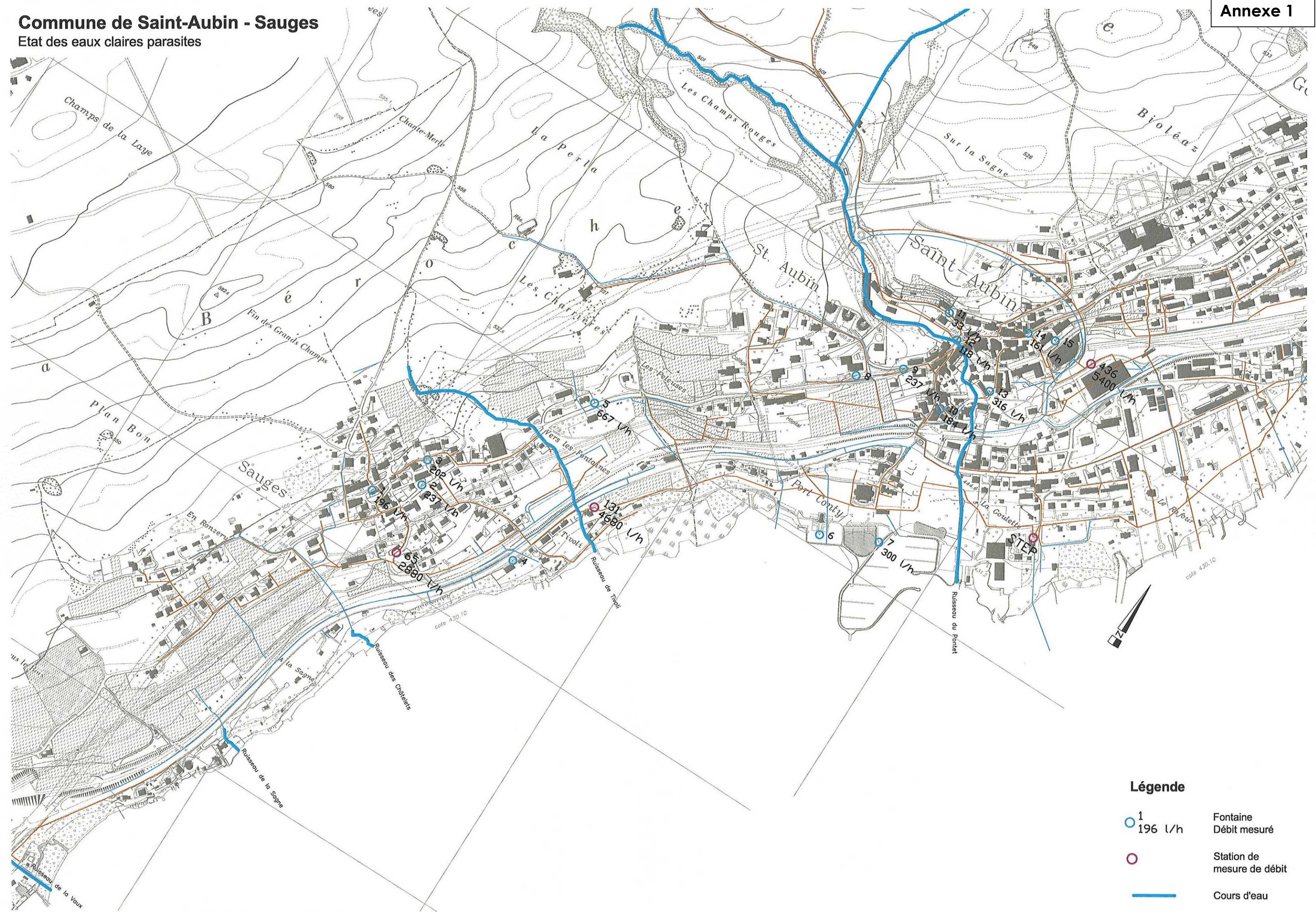
- Collecteurs**
- Eaux usées existantes
 - Eaux claires existantes
 - - - Eaux usées projetées
 - - - Eaux claires projetées
 - Unitaire existant conservé pour les eaux claires
 - Conduite de refoulement
- Ouvrages**
- ⬇ Station de pompage
 - ⬇ Déversoir d'orage
- Infiltration**
- Infiltration obligatoire partielle
- Zone de protection des eaux**
- Zone S1
 - Zone S2
 - Zone S3
- Cours d'eau**
-
- Limites**
- Commune
 - - - Zone d'urbanisation
- Mesures**
- M... Mesure d'amélioration

Remarque
 Pour une raison de lisibilité, les coteations reportées sur ce document ne sont pas à leur emplacement réel. Leur position est optimisée pour une impression au 1:2000.



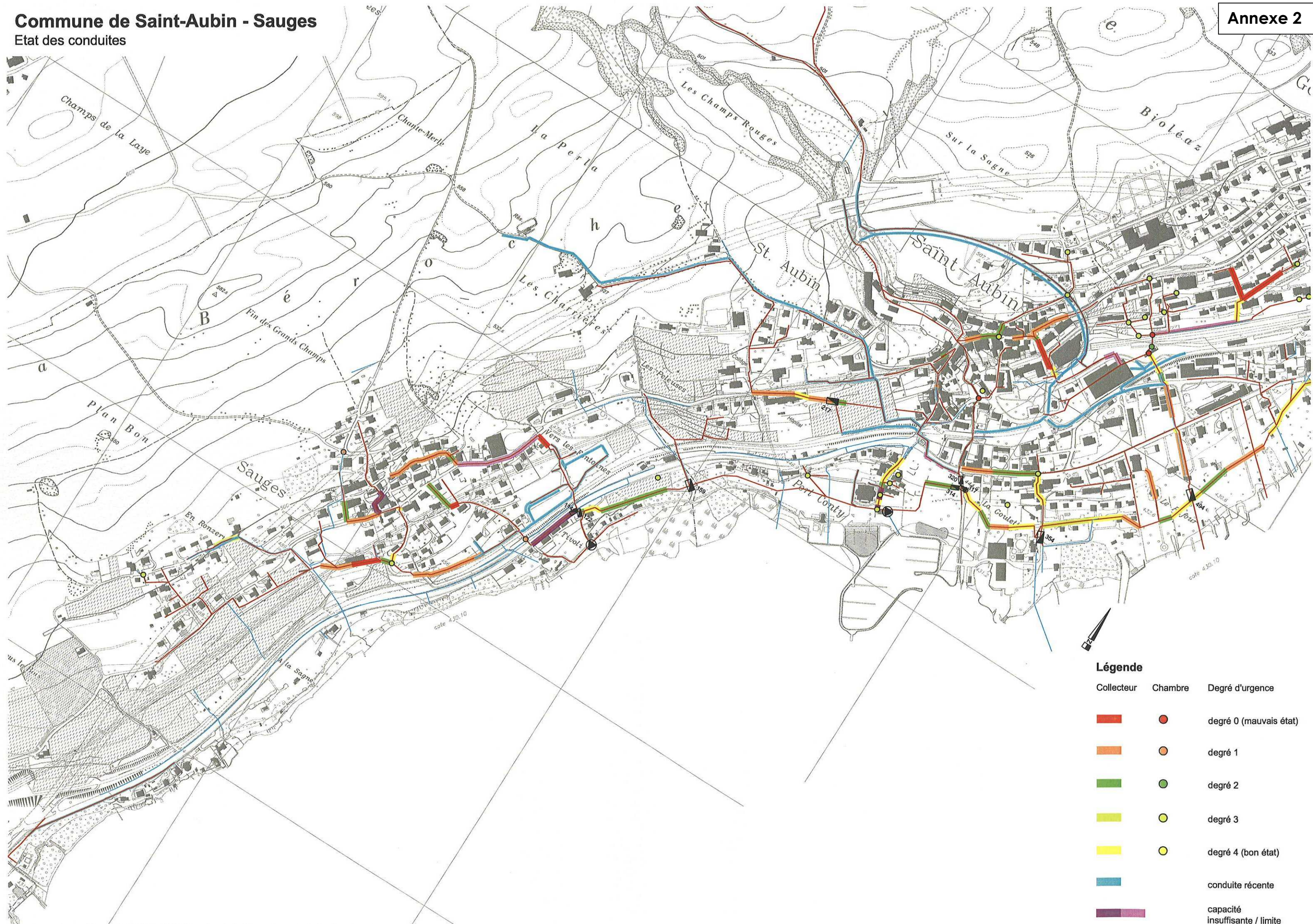
Commune de Saint-Aubin - Sauges

Etat des eaux claires parasites



Légende

- 1 196 l/h Fontaine Débit mesuré
- Station de mesure de débit
- Cours d'eau



Légende

Collecteur	Chambre	Degré d'urgence
		degré 0 (mauvais état)
		degré 1
		degré 2
		degré 3
		degré 4 (bon état)
		conduite récente
		capacité insuffisante / limite

Plan général d'évacuation des eaux de la commune de St-Aubin

Carte des zones d'infiltrabilité 1:10'000

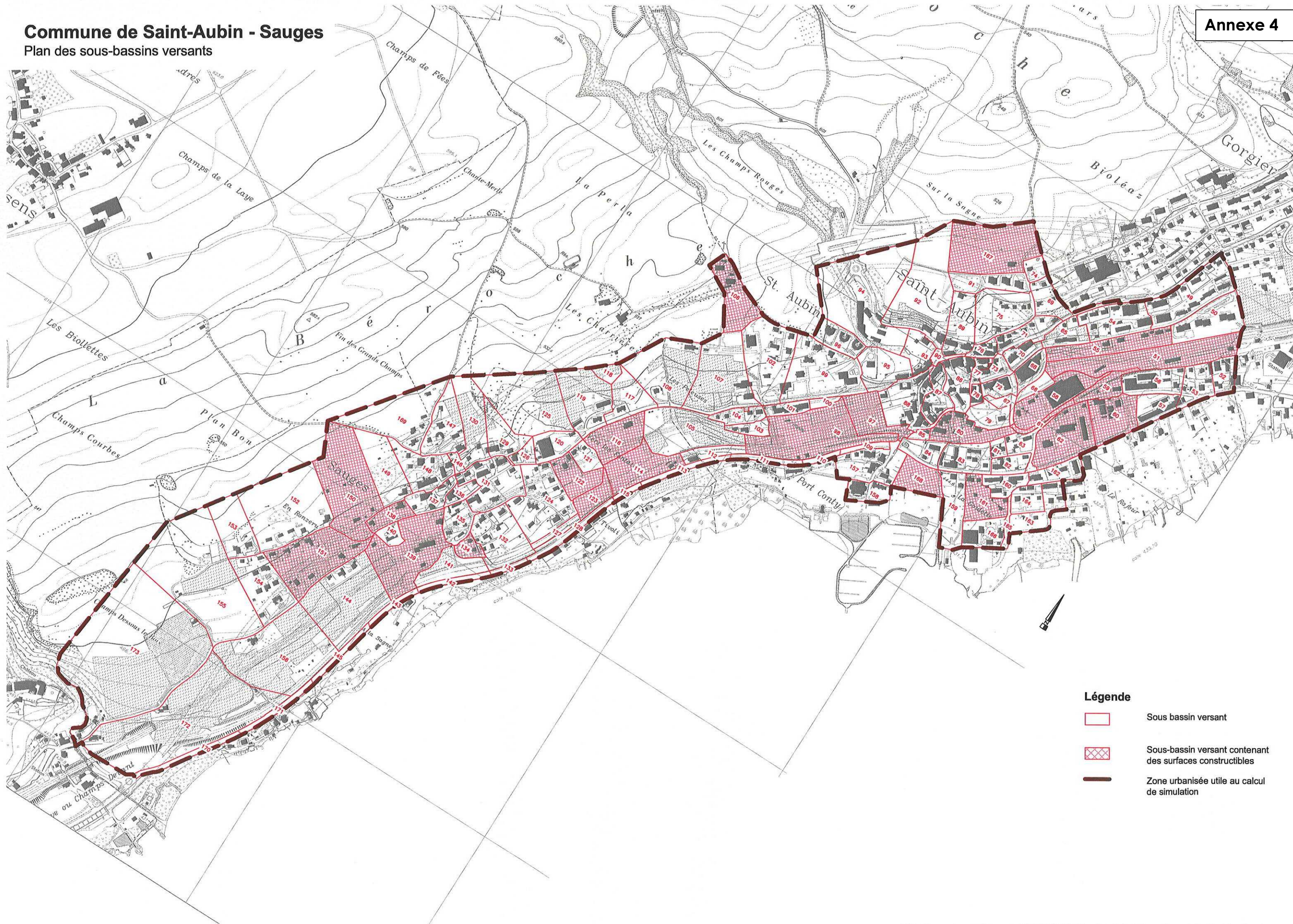
- Zone V 2 $i = 100 - 500 [l/min]^*$
Capacité d'infiltration élevée
 - Zone V 3 $i = 20 - 100 [l/min]^*$
Capacité d'infiltration moyenne
 - Zone V 4 $i = 2 - 20 [l/min]^*$
Capacité d'infiltration médiocre
 - Zone calcaires
Capacité d'infiltration très variable localement
Investigations spécifiques indispensables
-
- Zone de protection S 1
 - Zone de protection S 2
 - Zone de protection S 3
 - Secteur de protection A
-
- Nappe à faible profondeur
 - Rocher à faible profondeur
-
- Essai d'infiltration
 - Ouvrage d'infiltration profond
 - Ouvrage d'infiltration superficiel
-
- Puits communal
 - Captage communal
 - Puits privé
 - Captage privé
 - Source pérenne non captée
 - Source temporaire non captée






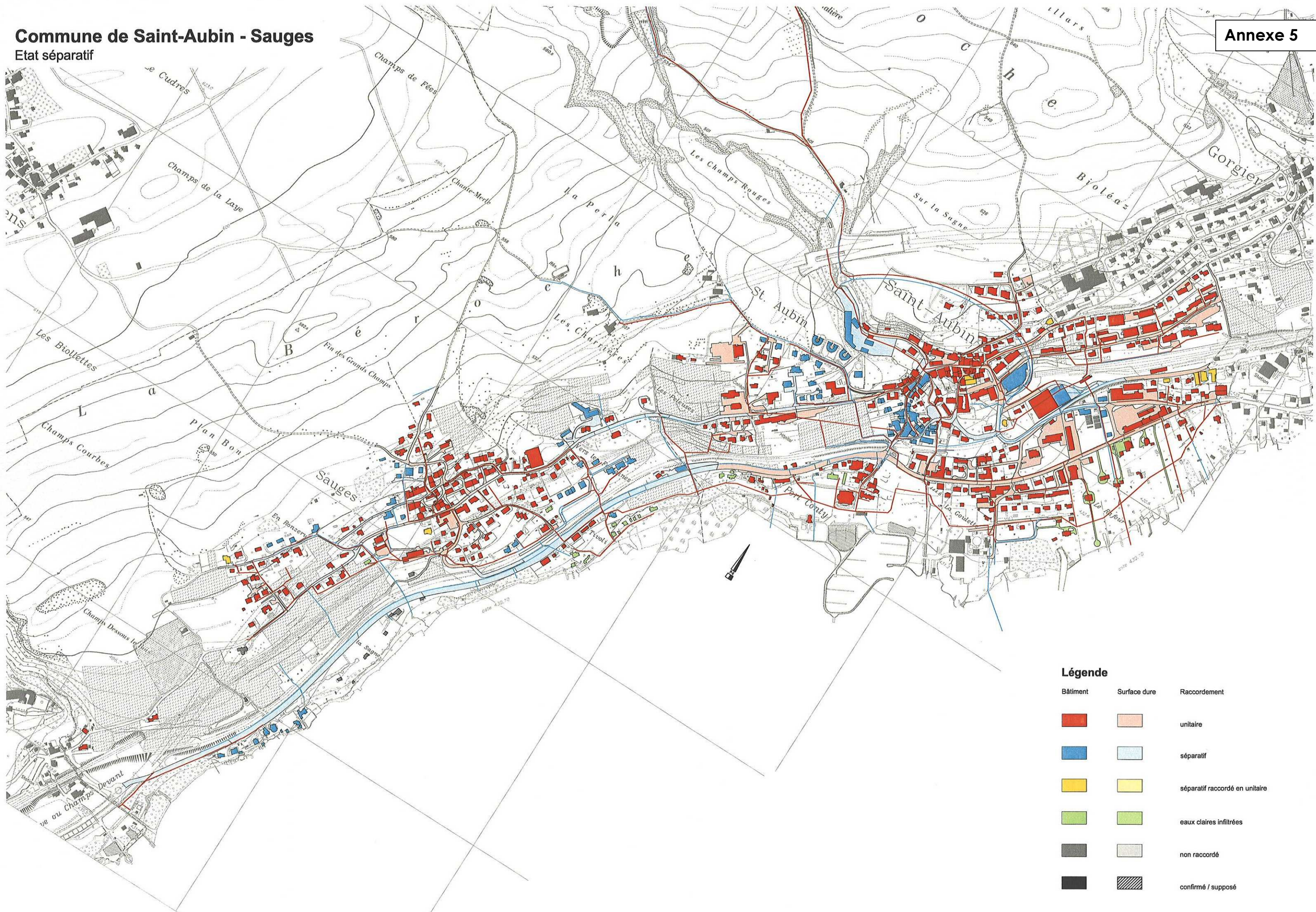
Figure 2
REPNSES 10.11.2008

Données cartographiques du SITN © 2008 / SCPE et SCAV

*Infiltration dans une fouille cubique de 1 m de côté et remplie de 1 m d'eau



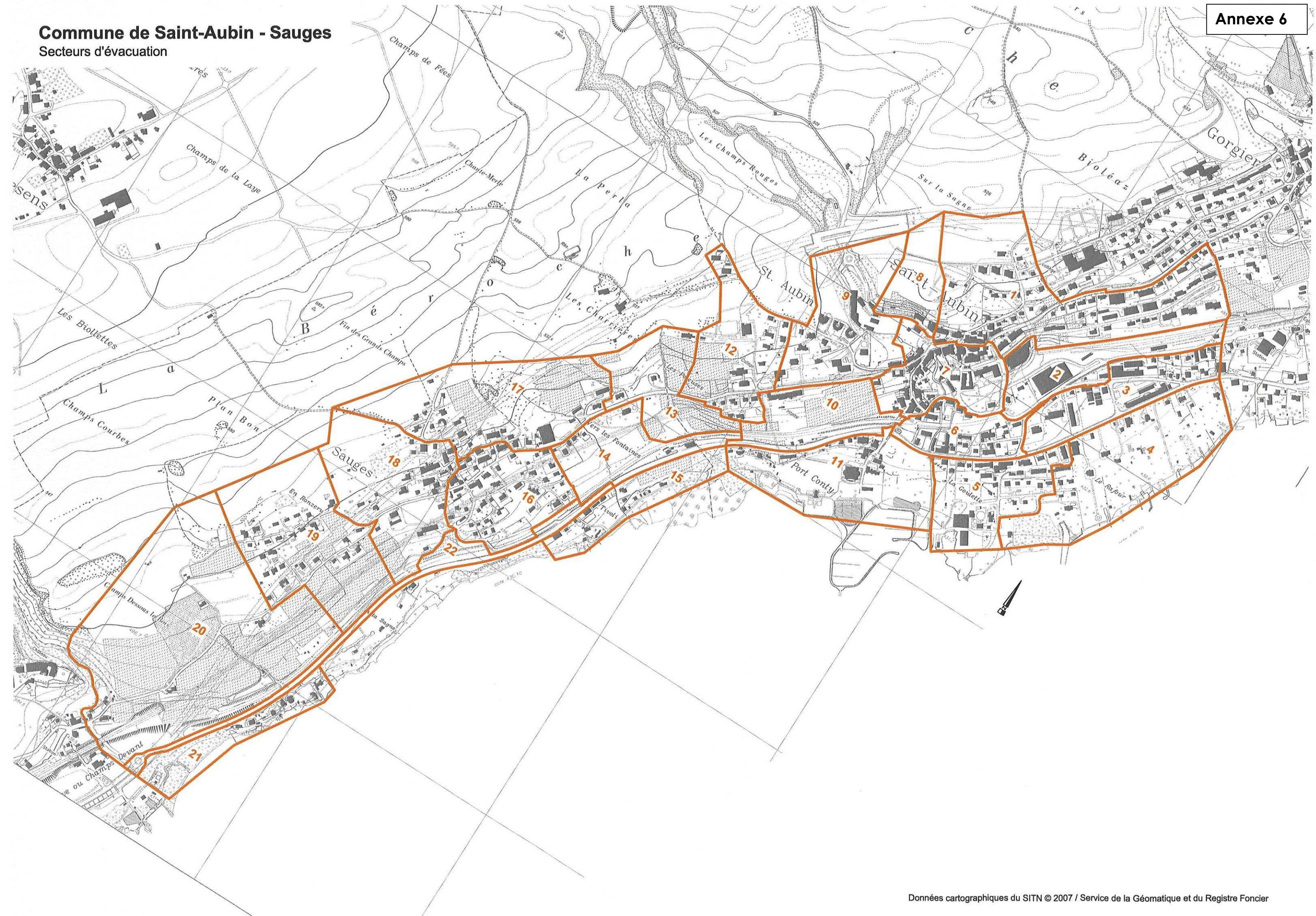
- Légende**
-  Sous bassin versant
 -  Sous-bassin versant contenant des surfaces constructibles
 -  Zone urbanisée utile au calcul de simulation



Légende

Bâtiment	Surface dure	Raccordement
[Red square]	[Light orange square]	unitaire
[Blue square]	[Light blue square]	séparatif
[Yellow square]	[Light yellow square]	séparatif raccordé en unitaire
[Green square]	[Light green square]	eaux claires infiltrées
[Grey square]	[Light grey square]	non raccordé
[Black square]	[Hatched square]	confirmé / supposé

Commune de Saint-Aubin - Sauges
Secteurs d'évacuation



Commune de Saint-Aubin - Sauges

Temps d'écoulement

Annexe 7

